

**Fortalecimiento del Pensamiento Numérico y la Resolución de Problemas en
Postprimaria**

Pedro Ignacio Useche Romero

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación en la modalidad de profundización

BOGOTÁ D. C. julio 16 de 2018

**Fortalecimiento del Pensamiento Numérico y la Resolución de Problemas en
Postprimaria**

Pedro Ignacio Useche Romero

**Proyecto presentado para optar al título de Magister en Educación en la Modalidad de
Profundización**

Asesor

Sandra Patricia Arévalo Ramírez

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación en la Modalidad de Profundización

BOGOTÁ D. C, julio 16 de 2018

Tabla de Contenido

Resumen Analítico en Educación – RAE.....	8
Introducción	12
CAPÍTULO I: Diagnóstico Institucional	14
1.1 Caracterización de la Institución	14
1.2 Análisis del Contexto Institucional	16
1.3 Identificación de Necesidades y Problemas en la Enseñanza-Aprendizaje.....	17
1.3.1 A nivel Institucional	17
1.3.2 A nivel de Área de Enseñanza Específica.....	18
CAPÍTULO II: Problema Generador.....	19
2.1 Problema Generador de la Intervención	19
2.2 Delimitación del Problema Generador de la Intervención	19
2.3 Pregunta Generadora de la Intervención	21
2.4. Hipótesis de Acción.....	21
2.5. Referentes Teóricos y Metodológicos que Sustentan la Intervención.....	21
2.5.1 Una Visión Desde el Aspecto Pedagógico	22
2.5.2 Una Visión Desde el Aspecto Didáctico	24
2.5.3 Una Visión Desde el Aspecto Numérico	27
2.5.4 Una Visión Desde el Razonamiento	29
CAPÍTULO III. Ruta de Acción.....	31
3.1 Objetivos de la Intervención.....	31
3.1.1Objetivo General:	31
3.1.2 Objetivos Específicos:.....	31

3.2 Propósitos de Aprendizaje	31
3.3 Participantes	32
3.4 Estrategia Didáctica y Metodológica.....	32
3.5 Planeación de Actividades.....	34
3.6 Cronograma	39
3.7 Instrumentos de Evaluación de los Aprendizajes	40
CAPÍTULO IV: Sistematización de la Experiencia de Intervención.....	41
4.1 Descripción de la Intervención	41
4.2 Reflexión Sobre las Acciones Pedagógicas Realizadas	45
4.3 Sistematización de la Práctica Pedagógica de la Propuesta de Intervención	46
4.3.1. Categoría 1: Comprensión de los Números	46
4.3.2 Categoría 2: Comprensión del Sistema Numeración	54
4.4. Evaluación de la Propuesta de Intervención.....	58
4.5. Conclusiones y Recomendaciones	60
Capítulo V: Recomendaciones	65
5.1 Justificación de la Proyección	65
5.2 Proyección Individual.....	65
5.3 Plan de acción.....	68
5.4 Cronograma	70
Referencias Bibliográficas.....	71
Anexos	¡Error! Marcador no definido.

Lista de anexos


Anexo 1 Consentimiento Informado	78
Anexo 2 Diseño de Intervención	80
Anexo 3 Autoevaluación.....	99
Anexo 4 Heteroevaluación.....	101
Anexo 5 Coevaluación.....	102
Anexo 6 Plan de Mejoramiento.....	103
Anexo 7 Categorías de Análisis.....	105
Anexo 8 Registro de Observación de un Par Académico.....	112
Anexo 9 Registro de Observación Sobre el Aprendizaje para Estudiantes	113

Lista de tablas

Tabla 1 Caracterización Institucional.....	14
Tabla 2 Planeación de Actividades.....	34
Tabla 3 Cronograma de actividades	69
Tabla 4 Plan de Acción.....	698
Tabla 5 Cronograma de acciones de sostenibilidad	690

Lista de figuras

Figura 1 Resolución de Problema que Involucra Números Relativos.....	49
Figura 2 Ejercitación Relaciones entre Números Negativos.....	50
Figura 3 Problema que Involucra el Uso del Cero Relativo.....	51
Figura 4 Identificación de Datos en una Tabla.....	51
Figura 5 Representación Autónoma de Datos en una Recta Numérica.....	53
Figura 6 Ejercicio de Representación en el Plano Cartesiano.....	53
Figura 7 Resolución de Situaciones Cotidianas.....	54
Figura 8 Comparación con y sin Apoyo de la Recta Numérica.....	56
Figura 9 Representación de N. Relativos hacia Adelante y Atrás en la Recta Numérica.....	56
Figura 10 Ejercicio de Agrupación.....	56
Figura 11 Recolección de Datos Ejercicio Práctico.....	57
Figura 12 Ejercicio Palabras que Designan Números.....	57
Figura 13 Ejercicio de Valor Absoluto.....	57
Figura 14 Representación Opuestos en la Recta Numérica.....	57

Resumen Analítico en Educación – RAE	
	Página 1 de 5
Información General	
Tipo de Documento	Trabajo de grado
Acceso al Documento	Universidad Externado de Colombia. Biblioteca Central
Título del Documento	Fortalecimiento del pensamiento numérico y la resolución de problemas en Postprimaria.
Autor(a)	Pedro Ignacio Useche Romero
Director	Sandra Patricia Arévalo Ramírez
Publicación	Biblioteca Universidad Externado de Colombia
Palabras Claves	Resolución de problemas, razonamiento, pensamiento numérico, comprensión, contexto, enseñanza, aprendizaje significativo, trabajo colaborativo, Postprimaria, ambiente de aula, evaluación formativa.
1. Descripción	
<p>El trabajo llevado a cabo tuvo como objetivo principal fortalecer el pensamiento numérico y la competencia de razonamiento en los estudiantes del grado sexto de la I.E.D. Hortigal Sede principal. Se planteó como ruta de acción, el uso de una unidad didáctica denominada “Descubriendo los números relativos” para mejorar los procesos de aprendizaje en los estudiantes, que tienen características distintivas, a través de la realización de seis secuencias didácticas, alineadas desde objetivos de aprendizaje concretos y ejecutadas en diferentes sesiones de trabajo, contemplan los momentos usuales de una sesión de enseñanza aprendizaje desde la metodología Postprimaria.</p> <p>En primer lugar el rescate de ideas previas, con el fin de establecer los conocimientos que poseen los estudiantes respecto al tema a tratar, que permitieron motivarlos, trazar nuevas metas, adaptar actividades e iniciar su transformación progresivamente hacia el segundo momento, el de desarrollo de la actividad de enseñanza, donde se realiza puntualmente la explicación de la</p>	

temática de la sesión, posteriormente la fase de construcción y aplicación del conocimiento, que promueve de actividades de reflexión y práctica en condiciones diversas propuestas a partir del contexto y la interacción social.

En cuanto al proceso evaluativo se usó una evaluación formativa incrustada como instrumento ideal para apreciar la trascendencia y el alcance de las metas propuestas, por medio de la construcción de herramientas evaluación formativa, los progresos, dificultades y fortalezas durante el avance en el concepto de números relativos y su comprensión, para lograr resultados favorables y sistematizar la información obtenida desde la aplicación de la intervención.

2. Fuentes

Para el estudio se tomaron como referencia más de 72 autores, se destacan los siguientes:

Díaz Barriga, F. (1996). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill

Gallardo, A. y Hernández, A. (2005). *The Duality of Zero in the Transition from Arithmetic to Algebra*. Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 3, (pp. 17–24). Melbourne: University of Melbourne.

Gonzales, G., Iriarte, M., Jimeno. M., Ortiz, A., Sanz, E., Machuca. I. (1990) *Números Enteros*. Ed. Síntesis. España

López, A. (2014). *La evaluación como herramienta para el aprendizaje*. Bogotá: Editorial Magisterio.

Rico, Luis; Castro, E. y Castro, E. (1987) *Fundamentos para una aritmética escolar*, Madrid, Editorial Síntesis.

Tobón S, Pimienta, J & García, J. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson.

3. Contenidos

Este trabajo se halla dividido en 5 capítulos organizados de la siguiente manera:

Capítulo Diagnóstico institucional: Donde se realizó un análisis a partir de los resultados obtenidos en el índice sintético de calidad institucional, las pruebas saber 2016, la revisión del P. E. I. y la ejecución de instrumentos para tal fin, que aportaron una mejor visión sobre los procesos de aprendizaje y del contexto, permitió la identificación de necesidades y aspectos a mejorar desde los que se determinó la problemática a intervenir en el área de enseñanza.

Capítulo II: Problema generador: En el cual se hacen explícitos el planteamiento de una

pregunta generadora que orientó la intervención, la concepción de una hipótesis de acción, apoyada en varios referentes teóricos y metodológicos, que sustentan el proceso de intervención, desde diferentes visiones pedagógica, didáctica, numérica y el razonamiento.

Capítulo III: Ruta de acción: Detalla actividades orientadas por objetivos específicos para la intervención, aterrizados en propósitos de aprendizaje en cada sesión de enseñanza, los participantes, la estrategia didáctica y metodológica, la planeación de actividades, los instrumentos de evaluación de los aprendizajes y el cronograma de ejecución.

Capítulo IV: Sistematización de la experiencia de intervención: Aquí se describen los resultados a la luz de las prácticas pedagógicas de la propuesta de intervención, que está dividida en dos categorías de análisis, la comprensión de los números relativos y la comprensión del sistema numérico; a su vez, se realiza la evaluación de la propuesta de intervención, se plantean conclusiones y recomendaciones.

Capítulo V: Recomendaciones: Es aquí donde se plasma la justificación de la proyección del colectivo, una proyección individual, el plan de acción y el cronograma de actividades, como estrategias de sostenibilidad y proyección.

4. Metodología

La estrategia metodológica está fundamentada en las siguientes acciones que permitieron ejecutar la intervención como, el diseño y ejecución de una unidad didáctica con la intención de fortificar la competencia de razonamiento y la comprensión de los números relativos, a partir de la perspectiva de la resolución de problemas en los estudiantes del grado sexto de la I.E.D.

Hortigal Sede principal. Dicha unidad está formada por seis secuencias didácticas ejecutadas en varias sesiones, donde se desarrollaron diferentes actividades dispuestas según la metodología flexible Postprimaria, con una complejidad progresiva, lo que permitió una mejor planeación fundada en el trabajo colaborativo y métodos de evaluación formativa.

En cuanto al desarrollo de la sistematización resultante del proyecto de intervención, se hizo un proceso de triangulación de la información recolectada desde un análisis cualitativo y dialógico, procedimiento para organizar, reducir o codificar la información, propuesto por Creswell (1998). Este permitió establecer dos categorías, divididas cada una en tres subcategorías y sus respectivos indicadores desde la información recolectada mediante instrumentos como: diagnóstico, diario de campo, observación de clase y portafolio de los estudiantes, a la luz del marco teórico propuesto, el problema y el objetivo planteado.

5. Conclusiones

Se confirmaron los planteamientos de (Rico, 1987) respecto a la habilidad que los estudiantes desarrollaron al asociar los números un elemento, determinaron la cantidad de elementos de un conjunto, pudieron describir la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, etc.) así mismo, los estudiantes evidenciaron sus avances en un principio identificando el uso de los signos aritméticos más y menos, lo que según González (1995) es el inicio del establecimiento del orden numérico referido a las regiones positiva y negativa, a través del trabajo desde la comparación entre números positivos y negativos teniendo como punto de referencia el cero, el uso de la recta numérica y la ejecución de desplazamientos, detectando un carácter funcional en el uso de este tipo de representación.

El trabajo realizado durante la intervención por parte de los estudiantes posibilitó la construcción de varios significados de los números negativos que corresponde con los cinco niveles de aceptación de los números reportados por Gallardo (2002). Los estudiantes lograron un progreso hasta el nivel 3 de los números relativos dónde la idea de cantidades opuestas está en el dominio discreto y la idea de simetría se pone evidente en el dominio continuo, aunque este progreso es incipientemente hacia la extensión del dominio numérico y aunque presentaron algunas dificultades, pudieron sustraer un número mayor en valor absoluto de un número menor en valor absoluto.

Referente a la utilización de la resolución de problemas en el área de matemáticas como método de enseñanza. Se usó la inducción, deducción, generalización, particularización y abstracción; lo que implicó proponer situaciones reales (Polya 1984; Schoenfeld citado en Davis y Hersh 1989; Guzmán 1997). Esto permitió el desarrollo progresivo del concepto de los números signados, no obstante exigió a los estudiantes mayor comunicación, razonamiento y actitud positiva hacia el quehacer en el aula y al docente el preparar adecuada y suficientemente las sesiones de aprendizaje, teniendo especial cuidado con las situaciones problemáticas.

Respecto a resolución de situaciones auténticas y los procesos de razonamiento pertinentes para su solución. Se encontró que es indispensable que los estudiantes desarrollen variadas habilidades matemáticas, para ello es recomendable que participen en actividades que tengan propósitos reales. Por cuanto al apoyarse en estas situaciones pueden determinar más fácilmente, los datos o causas, tal como ocurre en la síntesis y en el proceso progresivo, o bien los resultados o efectos como ocurre en el análisis y en el proceso regresivo. Atendiendo tanto al

proceso de análisis, la demostración, el retroceso continuado a los antecedentes o condiciones de partida para plantear otras alternativas de solución (Polya, 1984).			
Fecha de elaboración del Resumen:	16	07	2018

Introducción

La constitución política de Colombia de 1991 en su artículo 67 y la ley general de educación (Ley 115, 1994) en su artículo 5, señala que algunas de sus finalidades son la adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber. Así mismo, promover el desarrollo integral de los sujetos y la apropiación de determinados contenidos necesarios para que los estudiantes puedan ser miembros activos de la sociedad, para conseguir la finalidad señalada, la escuela ha de ofrecer una respuesta educativa y transformadora, que evita la discriminación y motiva hacia la igualdad de oportunidades y el respeto a sus características o necesidades individuales.

En tal sentido, determinar las particularidades de los procesos académicos y curriculares desarrollados por el establecimiento, la reflexión e indagación por parte del docente sobre los mismos, permite conseguir elementos de orden conceptual, metodológico, razonado y reflexivo como insumo fundamental para la generación de estrategias de intervención en concordancia con necesidades y potencialidades que permite mejorar las prácticas pedagógicas, los desempeños y alcanzar objetivos que permitan revelar el estado de la institución (Antúnez, 1992).

Por esta razón surgió la necesidad de plantear una estrategia de mejoramiento desde las diferentes áreas, para mejorar algunos de los aspectos a intervenir encontrados en el diagnóstico de la institución, afectar positivamente el rendimiento académico y mejorar paulatinamente la construcción del conocimiento. En esta medida, se optó por la ejecución de un proceso de intervención como herramienta pedagógica de apoyo a los aprendizajes y desarrollo de

habilidades matemáticas. En tal sentido, se tuvo presente el contexto, a partir de él, se construyeron progresivamente los conocimientos desde espacios de diálogo e intercambio de ideas, la participación y ejercitación y el trabajo colaborativo en cada una de las sesiones, que despertaron en los estudiantes el interés y el gusto por la matemática.

Para la implementación del proceso de intervención se utilizó el diseño y ejecución de una unidad didáctica, cuyo objetivo pretendía el desarrollo del pensamiento numérico, la ejercitación procesos de razonamiento, la comprensión de los números relativos, desde el uso del modelo Postprimaria. La unidad didáctica se estableció como la forma ideal de organizar las actividades en sesiones de trabajo para los estudiantes con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar aprendizajes significativos (Díaz Barriga, 1996).

Es primordial resaltar la importancia que tiene el hecho de que los estudiantes sean capaces no solo de identificar los números relativos, sino hacer interpretaciones y comprensiones tanto de los procesos y actividades que se desarrollan en torno al pensamiento numérico si no al aula de clase y de su realidad en su contexto local, regional y nacional; si un estudiante no comprende, indica que no interpreta y por ende presentará dificultades para interactuar con el conocimiento, situación que trasciende el área de matemáticas, afecta las demás áreas; en el sector rural y más específicamente en I.E.D. Hortigal, se pensó en un estudio que permita mejorar dicha situación problema.

CAPÍTULO I: Diagnóstico Institucional

Durante la ejecución de esta primera fase del proyecto, se pretendió conocer algunos aspectos importantes de la Institución, haciendo énfasis en la parte académica, sobre todo en lo referente a la construcción de las competencias necesarias para la ejecución de actividades desde el área de matemáticas. Se inició por ejecutar un diagnóstico a nivel institucional y del área de matemáticas, con la intención de determinar el estado actual del establecimiento e indagar por aquellos conocimientos disciplinares. En este sentido dicha diagnosis se ejecutó, desde el índice sintético de calidad, las pruebas saber, la revisión del proyecto educativo institucional y la ejecución de instrumentos diseñados para tal fin, que aportaron una mejor visión sobre la problemática a intervenir cuyos resultados se observan a continuación.

1.1 Caracterización de la Institución

Nombre de la institución Colegio Básico Postprimaria Rural Hortigal

Nombre del PEI “Abriendo espacios para una educación de calidad”

Ubicación geográfica y sedes: Está ubicada al suroriente del municipio de La Palma Cundinamarca, la sede principal se encuentra en la Vereda Hortigal a 16 km del casco urbano, vía Guayabal de El Peñón. Está integrada por las sedes anexas activas: Murca, Alpujarra, Hinche Bajo, Hinche Alto, El Potrero, Rio Negro, La Hermosa, La Puente, Taucury, Sarrapopa, Paz y Salitre, ubicadas en las veredas que llevan el mismo nombre (PEI, 2012).

Misión: Promover en la institución un proceso formativo que desarrolle la ciencia, la técnica y la tecnología, fortalezca en los estudiantes la personalidad, la capacidad de asumir con responsabilidad y autonomía, sus derechos o deberes como seres humanos; preservar los recursos del medio que los rodea y valoren su identidad cultural, convirtiéndolos en promotores de progreso en la región (PEI, 2012).

Visión: La Institución Educativa para el año 2.020, se proyecta como un centro líder en la Formación Rural Integral de niños, niñas, jóvenes y adultos, a través de la implementación de metodologías flexibles: Preescolar, Escuela Nueva, Postprimaria, Media Técnica con

Especialidad en Agroindustria, Educación de adultos: Decreto 3011; para que se desempeñen productivamente en cualquier medio con responsabilidad, autonomía, promover el desarrollo humano y mejorar la calidad de vida de los estudiantes de la institución (PEI, 2012).

Perfil institucional: Se forman personas con conciencia crítica: seres libres, autónomos, responsables, participativos, justos, respetuosos de su entorno y realidad cultural, logrando una autorrealización, que les permita proyectarse y trascender en sociedad (PEI, 2012).

Modelo pedagógico y currículo: Desde la perspectiva del modelo pedagógico social-constructivista, se parte de la hipótesis que el conocimiento y el aprendizaje constituyen una construcción esencialmente social, que se realiza a través de procesos de interacción en grupos colaborativos, cuya base son los conocimientos previos de los estudiantes. Por tal razón la institución desde su proyecto pedagógico ha entendido la importancia de atender a las individualidades (necesidades y fortalezas) de los estudiantes, para conseguir su formación integral íntimamente ligada a un espíritu de participación, respeto y autonomía (PEI, 2012).

Prácticas pedagógicas: Se implementan estrategias didácticas que originen condiciones favorables a la investigación, mediante el desarrollo de proyectos, el uso de modelos flexibles y metodologías activas seleccionadas en la institución, para conservar el interés de los estudiantes por trabajar y aprender activamente, desde contextos colaborativos que permitan relaciones dinámicas, sociables y respetuosas entre maestros y estudiantes (PEI, 2012).

Gestión de aula: La relación pedagógica propende por la apuesta por el uso de los principios básicos del aprendizaje constructivista: Aprendizaje significativo y colaborativo, memorización comprensiva, atención a la diversidad, instrucción diferenciada, funcionalidad del aprendizaje, experiencias y conocimientos previos, aprender haciendo y jugando, observación, mecanismos de influencia educativa, procedimientos de ajuste o ayuda pedagógica, revisión y construcción de esquemas del conocimiento (PEI, 2012).

Seguimiento académico: Los resultados de la evaluación conducirán a la exploración educativa de las causas de éxito o de fracaso de los estudiantes asociadas con el aprendizaje, con el fin de poner en marcha alternativas pedagógicas que mejoren los procesos educativos y estimulen el compromiso y la responsabilidad en su propia formación (PEI, 2012).

Tabla 1 Caracterización institucional (PEI, 2012)

1.2 Análisis del Contexto Institucional

La sistematización de la experiencia se inició determinando las características particulares de los procesos académicos y curriculares desarrollados por la institución, a partir de esto, se obtuvieron elementos de orden conceptual, metodológico y reflexivo, como insumo para la generación de estrategias de intervención de acuerdo con necesidades y potencialidades reales.

En cuanto a la comunidad educativa de la I.E.D. Hortigal, se compone aproximadamente 150 familias de bajos recursos, la mayoría desarrollan actividades agropecuarias, la institución, basa su educación en el modelo social-constructivista en atención a la política de educación rural, que corresponde a los modelos educativos flexibles como es la Postprimaria. Una de las metodologías activas que propician ambientes de aprendizaje en el aula, convirtiéndolas en un espacio de trabajo dinámico y participativo. La relación pedagógica que plantea elementos básicos del aprendizaje constructivista como: el aprendizaje significativo y cooperativo, la memorización comprensiva, la funcionalidad del aprendizaje, exploración de las experiencias y conocimientos previos, el aprender haciendo y jugando, el diseño, revisión y construcción de esquemas de conocimiento, mecanismos de influencia educativa y la atención a la diversidad. Esta forma curricular logró el cambio del modelo pedagógico tradicional a uno nuevo basado en el aprendizaje comprensivo, no memorístico, el respeto al ritmo de aprendizaje.

Por otra parte, es importante resaltar el papel activo del estudiante dentro de esta corriente, se caracteriza por el trabajo cooperativo; además de promover su participación en la elaboración del programa académico según sus intereses y necesidades, se les permite el desplazamiento libremente por el aula, sus actividades se enfocan hacia la construcción del conocimiento. No obstante muchos de estos aspectos se ejecutan parcialmente por el colectivo docente y son poco conocidos por los estudiantes. A su vez, se encontraron deficiencias en la organización y uso

pedagógico de algunos instrumentos, como los centros de recursos, los controles de progreso, el portafolio de evidencias, entre otros, que requieren del empoderamiento de los estudiantes.

En relación a los recursos del aprendizaje, se evidencia que son insuficientes para la ejecución de las actividades desde la visión socio constructivista, por tanto es importante diseñar material curricular y hacer uso de los recursos del medio para mejorar el acceso a los insumos durante las clases. Es de resaltar que el modelo Postprimaria hace uso de guías de aprendizaje, casi el único recurso existente, importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje; como apoyo para la planeación y desarrollo de las clases desde la construcción social del conocimiento.

1.3 Identificación de Necesidades y Problemas en la Enseñanza-Aprendizaje

En el período de estudio se compiló información clara y minuciosa de todos los elementos que conforman el proceso de enseñanza aprendizaje y permiten revelar las necesidades y condiciones reales en que estos ocurren. En este apartado se hacen explícitas a nivel institucional y del área de matemáticas, las necesidades y dificultades de enseñanza aprendizaje, a partir del análisis de las Pruebas Saber y la pertinencia de la organización de la gestión pedagógica y curricular.

1.3.1 A nivel Institucional

El direccionamiento estratégico de la Institución Educativa Colegio Básico Postprimaria Rural Hortigal promueve procesos formativos, el progreso de la ciencia, la técnica y la tecnología, sin descuidar el aspecto social; no obstante, es preciso considerar su correspondencia con el modelo pedagógico social-constructivista. En tal sentido debería preponderar esta corriente, como punto de partida para los procesos desarrollados en el establecimiento.

Desde el estudio de la gestión académica y curricular, los siguientes aspectos no están adecuadamente fundamentados en el modelo pedagógico institucional y demandan de una profundización teórica: como se construye el saber, el papel del educador, del estudiante, los

contenidos a enseñar, los procedimientos didácticos, el tipo de evaluación, las metas que se aspiran conseguir, las prácticas de aula y las estrategias propias de las áreas de enseñanza.

Uno de los elementos esenciales para lograr las metas planteadas, es contar con un currículo por competencias fundamentado en los referentes pedagógicos expresados por el MEN (2015); a través del análisis se concluye que es preciso cimentar una propuesta curricular adecuada al contexto que renueve los procesos de enseñanza aprendizaje, coherente con el modelo pedagógico de la institución, su elaboración correcta sería la herramienta ideal para robustecer la enseñanza aprendizaje. Este enfoque es indispensable motivar el desarrollo de habilidades que les permitan comprender el mundo, tomar decisiones, confrontar y reforzar sus aprendizajes, conseguir nuevas o mejores competencias y transformar su entorno (Muñoz & Alarcón, 2013).

1.3.2 A nivel de Área de Enseñanza Específica

La comparación realizada con otros establecimientos educativos muestra puntajes promedio equivalentes en el área de matemáticas, grado quinto evaluado en las pruebas saber 2016. La institución educativa presentó deficiencias en la competencia de razonamiento y argumentación; es débil en el componente numérico, fuerte en el componente aleatorio, muy fuerte en el componente geométrico-métrico y en la representación o modelación.

En el análisis de los resultados del Índice Sintético de Calidad Educativa, se destaca que la institución mejoró en los componentes de progreso y eficiencia, en relación al año anterior. En el componente que descendió notablemente el promedio fue el desempeño, de 2,78 que se obtuvo en el 2015 se disminuyó a 2,68 en el 2016, debido a la disminución en la valoración obtenida en las pruebas saber de matemáticas y lenguaje en el grado 3° y 5°. Por último en el componente de ambiente escolar se presenta una disminución mínima, esto expresa un retroceso en las condiciones propicias para el aprendizaje.

CAPÍTULO II: Problema Generador

2.1 Problema Generador de la Intervención

La problemática objeto de reflexión e intervención desde el área de matemáticas, está enfocada en la dificultad que muestran los estudiantes de la IED Hortigal en la competencia de razonamiento y su debilidad en el pensamiento numérico.

2.2 Delimitación del Problema Generador de la Intervención

Es preciso dentro de los procesos encaminados a la formación desde el área de matemáticas, tener especial cuidado en relación con la comprensión del concepto de números relativos, porque en la mayoría de los casos se ha interpretado como una temática general, descuidando las relaciones de orden existentes entre los números negativos, positivos y el cero, que permite justificar o expresar relaciones prácticas del entorno; por lo general el maestro abandona la auténtica profundidad y naturaleza del desarrollo del pensamiento numérico, donde no es suficiente que los niños aprendan a contar y escribir los numerales, siendo importante provocar comprensiones desde la resolución de situaciones en las que tenga que comparar cantidades, establecer relaciones de orden, equivalencia, componer, descomponer, transformar, establecer correspondencias, operar cantidades y relacionarlas en entornos diversos.

A partir de los resultados emanados de las Pruebas Saber Quinto en el año 2016 desarrolladas por los estudiantes del establecimiento, se deduce que existen dificultades en la construcción del pensamiento numérico en el área de matemáticas, para solucionar esto, se ha desarrollado una propuesta de intervención a ejecutar con los estudiantes del grado sexto durante el año 2017 cuya intencionalidad gira entorno a cómo desarrollar el pensamiento numérico.

Otro aspecto a contemplar es la influencia de la naturaleza agropecuaria del entorno y las familias, quienes desempeñan los oficios propios del ámbito rural y en numerosas ocasiones son

el único sustento u oferta laboral. Se observa que el aspecto socio-económico de los padres, influye en la poca atención y desinterés por las actividades escolares. En consecuencia los estudiantes desde temprana edad están convocados a colaborar con dichas actividades, tienen problemas de inasistencia a clase que conduce a bajos rendimientos académicos.

Por tanto, contemplar el contexto en el que se ejecuta la aproximación a las matemáticas, se convierte en un elemento definitivo, demanda suministrar entornos demostrativos y graduales que beneficien el progreso de este tipo de pensamiento. El desarrollo del razonamiento matemático permite que los escolares consigan construir argumentos y demostrar la manera cómo afrontan las diversas situaciones relacionadas con las matemáticas. Advertir el cómo y el porqué de sus propios procedimientos, controlar y perfeccionar su proceso de argumentación y persuadir a otros mediante la justificación de la validez de sus ideas. (MEN, 2006). La unidad didáctica “Descubramos los números relativos” surge como respuesta a la necesidad de fortificar el avance del pensamiento numérico en los estudiantes del grado sexto.

Para ello se dispuso ejecutar 6 secuencias en varias sesiones de aprendizaje basadas en el esquema típico de clase propuesto por el modelo flexible de la Postprimaria con diversas actividades encaminadas al uso, significado de números relativos y el manejo de estos. Como lo argumenta (Godino, 2004, p.161) “la comprensión y dominio de los números relativos pone en juego cuantiosas ideas, relaciones y destrezas, por lo que se considera como un aprendizaje complejo, que no se desarrolla de manera simple”. Por tanto, se pretendió inspirar a los estudiantes en acciones cuyo eje central fue el razonamiento y la comprensión, en concordancia con las necesidades y potencialidades encontradas.

Desde esta perspectiva se usó la resolución de problemas, como parte importante de la construcción de estrategias de razonamiento, problemas de razonamiento donde predominó

además de lo operacional, lo numérico y lo lógico, que bien utilizados y desde los contenidos matemáticos pueden ser el precursor del pensamiento complejo (Amat Abreu, 2004).

2.3 Pregunta Generadora de la Intervención

¿Qué avances se evidencian al trabajar desde la perspectiva de resolución de problemas con estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Departamental Hortigal, concernientes a la comprensión de los números relativos?

2.4. Hipótesis de Acción

A partir de los resultados derivados del diagnóstico, la consecuente concepción de la planeación, su programación e implementación oportuna y eficiente del Proyecto de Intervención en el Aula “Descubramos los números relativos”, fortalecerá los procesos de comprensión de los números relativos y el razonamiento matemático mediado por la resolución de problemas en el marco de la metodología Postprimaria. Esto se hará evidente a través de procesos como: evaluación formativa, evaluación continua en cada sesión de la unidad didáctica, en el portafolio con evidencias del proceso y en los productos esperados que redundará en el mejoramiento del rendimiento académico y los resultados de las pruebas saber.

2.5. Referentes Teóricos y Metodológicos que Sustentan la Intervención

Es habitual afirmar que el aprendizaje de las matemáticas debe ser significativo y para conseguirlo es necesario seguir uno de los principios del constructivismo “Los estudiantes son el centro del aprendizaje, por tanto deben aprender las matemáticas con comprensión, edificar activamente los sus conocimientos desde el saber previo de la experiencia y la interacción” (NCTM, 2000). Por esta razón, se considera el aprendizaje significativo como el resultado, de desarrollar comprensiones que permitan aplicar las competencias obtenidas a partir del uso de conceptos y procedimientos matemáticos, en tal sentido se ha tomado la mirada de la Enseñanza

para la Comprensión que constituye una “visión de la enseñanza que se alinea con diversas concepciones pedagógicas contemporáneas e incluye la construcción del aprendizaje cognitivo (Collins, Brown, Newman. 1989), La idea de una cultura del diálogo y pensamiento en las aulas.” (Wiske, 2005) para conjugar el conocimiento con hechos cotidianos y contextuales.

Por razones como estas, se contempla la resolución de problemas como un elemento esencial en la construcción del pensamiento matemático y en la generación de aprendizajes significativos. Se ha de pensar en esta herramienta pedagógica como un vehículo que facilita el aprendizaje, es fuente de motivación, contextualiza, individualiza la instrucción y edifica los conocimientos.

En respuesta a ello, se precisa una transformación del currículo, en concordancia con una concepción constructivista interdisciplinar, que además de conocimientos matemáticos vincule otros campos, como el de las ciencias físicas, biológicas o sociales, que en ocasiones son más complejas que las matemáticas y que permitiría mejor comprensión de las estructuras puramente matemáticas (Godino, J. 2003). Reconstruir la forma de trabajo de los matemáticos en el aula, desde el uso de ejemplos y contraejemplos, la solución de un caso particular, la posibilidad de modificar las condiciones iniciales y ver qué sucede, entre otras, son auténticas herramientas para elaborar situaciones de aprendizaje; donde el docente de matemáticas puede hacer más contextual el proceso de exploración, construcción del conocimiento y fortalecer la competencia de razonamiento (Godino, J. Batanero, C. y Font, V. 2003).

2.5.1 Una Visión Desde el Aspecto Pedagógico

En el marco de las políticas educativas nacionales, uno de las intenciones es renovar la calidad educativa y motivar el descubrimiento curricular, a partir de técnicas investigativas y de mejora continua. En este sentido los Lineamientos Curriculares de matemáticas (1998), Los Estándares Básicos de Competencia (2006) y Los Derechos Básicos de Aprendizaje (2015), y las

Matrices de Referencia (2016) establecen el punto de partida para concebir el currículo como un conjunto de planes de estudio, criterios, programas, metodologías y procesos que favorecen la formación integral, desde la concepción de estrategias apropiadas y significativas.

Es esencial aludir que existe una correspondencia con el modelo pedagógico del constructivismo social acogido por la institución, desde las características del contexto, enmarcado dentro del paradigma pedagógico interestructurante (Not, L. 1992) y el desarrollo cognitivo, procedimental y axiológico de los estudiantes desde su formación, donde florece la escuela como el espacio idóneo para propiciar el diálogo, la ejercitación y el desarrollo integral.

A partir del Proyecto Educativo Institucional “Abriendo Espacios para una Educación de Calidad”, en la I.E.D. Hortigal, se traza un currículo por competencias establecido de acuerdo a los referentes pedagógicos, por grados y según el desarrollo cognitivo. Observa aspectos como: El uso de los principios básicos del constructivismo, las estrategias de enseñanza, los instrumentos de aprendizaje, la organización espacial en el aula, el trabajo en grupo colaborativo, la instrucción diferenciada, el uso de material manipulable, material curricular, momentos de aprendizaje, el uso eficiente del tiempo y la evaluación formativa o flexible. Estos pretenden fortalecer la enseñanza y el aprendizaje, con el fin de vincularlos a contextos propios y a sus necesidades más sentidas, de manera que ellos puedan escribir o rescribir el mundo, es decir, transformarlo a través de su práctica consciente (Freire, 1984).

Según lo anterior, se bosquejó un Proyecto de Intervención en el Aula llamado “Descubramos los números relativos”, apoyado en la metodología institucional y en los referentes pedagógicos, destaca la creación de diversos escenarios de aprendizaje, crea situaciones diversas, que amplíen las habilidades matemáticas en relación a lo numérico, donde los educandos puedan generar sus propios significados, expresar sus ideas, transmitir información o para interactuar con otros. Así

mismo se destacan las acciones referidas a la comprensión matemática, de manera que puedan explorar un mismo procedimiento desde diferentes perspectivas para dar solución a una situación problema, responde a las necesidades de formación (Lineamientos, 1997).

Blythe y Perkins sostienen que la comprensión incumbe a la capacidad de hacer con una temática una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y volver a presentar el tema de una nueva manera. De esta forma el aprendizaje puede estar al nivel de la comprensión y no al nivel de la memorización. Ofrece una estrategia de solución a la problemática detectada, destinada a ser la herramienta para que los escolares esbocen sus comprensiones, que los conduzca a la edificación de sus competencias en matemáticas. A partir de un conjunto de actividades desplegadas de forma organizada, secuenciada e intencionada, con el objetivo de aportar al progreso continuo de los procesos académicos llevados en la institución educativa.

Además de lo mencionado es necesario enunciar la importancia de la transposición didáctica, que se refiere a la adaptación del conocimiento matemático para transformarlo en conocimiento para ser enseñado (Chevallard, 1994). Se presume que esto permitirá atender mejor a las necesidades y los estilos de aprendizaje de los escolares, contribuye a la formación de personas capaces de interpretar, construir y transformar su entorno, a partir del uso potenciado del conocimiento (Finn, Pretelli y Vanourek 2002).

2.5.2 Una Visión Desde el Aspecto Didáctico

Pensar en una clase en que todos los estudiantes disfruten del acceso a una educación matemática atrayente y de alta calidad, por ambicioso que resulte este intereses, es posible con los ajustes requeridos como puede ser, el tener profesores bien formados, obtener los recursos adecuados que apoyen el trabajo, un ambiente de aula adecuado para el aprendizaje y desarrollar

métodos didácticos de enseñanza -aprendizaje -evaluación. Procurando ofrecer oportunidades de aprender además conceptos, procedimientos matemáticos comprensivamente y aspectos axiológicos que contribuyan a alcanzar los niveles de pensamiento o competencias deseadas.

A su vez desde el uso de situaciones diversas y motivantes es fundamental dinamizar las prácticas de aula desde la emoción, empoderándolos de las tareas matemáticas progresivamente más complejas, elegidas cuidadosamente de una amplia variedad de contenidos matemáticos, que generan conocimientos no solo acumulativos sino comprensiones, desde lo conceptual, lo procedimental o axiológico. En tal sentido la enseñanza desde el enfoque comprensivo requiere del concepto de enseñanza activa. Un docente activo, comprometido con el aprendizaje mediante la ejemplificación, explicación, estimulación de inferencias, la formulación de hipótesis, el planteamiento de situaciones problemáticas, establecimiento de patrones, semejanzas y/o diferencias, la generalización y el monitoreo del proceso (Blyte, 1999).

Esto con el tiempo puede convertir a los estudiantes en solucionadores de problemas desde el uso de procesos y recursos diversos. Solos o en grupos de trabajo colaborativo, productivo y comprensivo, con la guía de sus maestros. Desde el empoderamiento contextual, los estudiantes son capaces de comunicar sus ideas y resultados oralmente o por escrito de manera efectiva, valoran las matemáticas y se comprometen activamente en su aprendizaje. (NCTM, 2000).

Mediante la resolución de problemas matemáticos, se adquieren modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas porque incluso en la vida diaria es importante ser un buen solucionador de problemas. (Godino, J. Batanero, C. y Font, V. 2003).

Atendiendo a la perspectiva constructiva planteada por (Coll, 1986) para quien la evaluación designa un conjunto de actuaciones, mediante las que se reconocen las características de los

estudiantes, se establece la ayuda necesaria para que puedan realizar su aprendizaje y se reacomodan las condiciones e intenciones educativas que posibilitan tal proceso. Se ha tenido presente, además de mantener una alineación constructiva como base para las prácticas de enseñanza aprendizaje, la necesidad de redefinir dicho concepto como: aprendizaje-enseñanza-evaluación. Incrusta la valoración académica, en el diseño, planeación y vinculando la evaluación a la ejecución de las prácticas de aula. Tendiente a la generación de comprensiones con el propósito de desarrollar pensamientos complejos, en escenarios donde el evaluado pueda ejercitar estrategias de razonamiento y abrir espacios de diálogo para la generación de procesos y respuestas no previstas durante la planeación de la intervención (Verdejo, 2010, p. 25).

En este sentido, la evaluación constructiva, debe atender a diversas fuentes de información o instrumentos, entre los que se cuentan cuestionarios abiertos, de opción múltiple, diálogos, bitácoras y portafolios (NCTM, 2000, pp. 22-24; Garrison y Ehringhaus, 2008; Gómez, 2007). Fundamentado a su vez, en factores de diferencias individuales y en varios dominios como lo son metacognitivo, cognitivo, procedimental, social, afectivo y emocional (Cornelius-White, 2007, pp. 113-115). Hace énfasis en el fomento de aprendizajes para la vida, desde la realimentación constante al estudiante haciéndole ver qué es lo que ya sabe y qué debe aprender o qué puede hacer para mejorar, reorientando el proceso desde la toma de decisiones oportunas, reformulación de estrategias de formación, solución o intervención. A partir de la visión que cuanta mayor información pertinente se obtuviera y facilitara desde la evaluación, mayor será el alcance y utilidad de la misma. (Verdejo, 2010, p. 23).

Lo que conduce a percibir la necesidad de usar diversos instrumentos y momentos de evaluación contextuales, creativos y rigurosos. Que indaguen por la capacidad de los estudiantes para recrear situaciones, demostrar sus competencias y la adquisición de pensamientos

complejos, lo que involucra una planeación clara, alineada, constructiva, incrustada, con evidencias explícitas, basada en criterios de valoración que proporcionen elementos formativos y contribuir a su vez a mejorar la autoevaluación y co-evaluación. (Verdejo, 2010).

Parte importante del proceso de intervención basado en la unidad didáctica “descubramos los números relativos” sus seis secuencias y sesiones estructuradas de acuerdo con el modelo Postprimaria con una profundización progresiva, distribuidas en los siguientes momentos: ¿Que hemos aprendido? Se refiere al reconocimiento de saberes previos, prepara al estudiante en el qué y cómo va a aprender, dispone hacia el aprendizaje desde lo cotidiano, permite percibir cuales aprendizajes son necesarios para acceder a los nuevos conocimientos. ¡Aprendamos algo nuevo! En el que se desarrollan los conceptos y procesos que se van a aprender, la nueva información que se va a integrar en la estructura cognitiva, se consolida el conocimiento a través de la práctica y ejercitación con el fin de desarrollar habilidades y destrezas. ¡Ejercitemos lo aprendido! Es el instante donde se ejecuta la relación práctica del nuevo conocimiento, permite aplicar y transferir el nuevo conocimiento a otras situaciones. Es el momento de la consolidación, sistematización y aplicación de lo aprendido. ¡Evaluemos nuestro aprendizaje! A través de la evaluación formativa se valoran los conocimientos, el proceso de enseñanza-aprendizaje y el alcance de los objetivos de aprendizaje, desde tres visiones heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, para detectar oportunidades de mejoramiento y fortalezas.

2.5.3 Una Visión Desde el Aspecto Numérico

Según (Torres, 2013) Los números relativos, son el resultado de la relación de dos números signados y el cero, este tipo de números se puede entender como aquellos que permiten poder representar adecuadamente las magnitudes cuyas cantidades son susceptibles de ser agrupadas en dos categorías, o de ser consideradas en sentidos opuestos.

Las investigaciones de Medina, Farfán y Villalba (2013) alrededor de los trabajos de González y Gallardo muestran que el orden que inducen los modelos concretos no es el de los números enteros: mientras en los números enteros se define un orden total, los modelos concretos inducen dos órdenes parciales y opuestos referidos a las regiones positiva y negativa, lo que da origen a la construcción de un nuevo objeto matemático, el “número natural relativo”.

Según esto, es necesario tener presente que los números en general tienen distintos significados de acuerdo con el contexto en el que se emplean, en la vida real se utilizan de distintas maneras, entre las cuales (Rico, 1987) señala: para contar, cuando el estudiante relaciona a cada número un elemento de un conjunto de objetos discretos; para expresar una cantidad de objetos o como cardinal, establece la cantidad de elementos de un conjunto definido de objetos discretos; para medir: es cuando detalla la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, volumen, capacidad, peso, etc.) o para marcar una posición u ordinal.

A su vez (Gallardo, 2002) enuncia cinco niveles de aceptación de los números enteros, desde la comprensión de los números negativos en donde encontramos el uso de los números relativos, evidenciados y abstraídos de un análisis histórico epistemológico y empírico. Estos niveles son los siguientes: sustraendo, desde la noción de número se subordina a la magnitud; números signados, donde un signo menos es asociado a una cantidad y no tiene significado adicional a otras condiciones; el número relativo, donde la idea de cantidades opuestas está en el dominio discreto y la idea de simetría se pone evidente en el dominio continuo; el número aislado, es el resultado de una operación o la solución a un problema o ecuación; el número negativo formal, que configuran la noción matemática de número entero desde el concepto de los números con valores positivos y negativos.

A su vez durante el proceso se debe contemplar el uso de la semiótica matemática. Como lo señala (Sfard A. 2008), la representación simbólica permite a los estudiantes y maestros tratar adecuadamente con los conceptos matemáticos, es decir es una excelente herramienta para hablar y calcular sobre los fenómenos. Por tanto se puede percibir la necesidad de usar el diálogo, la manipulación y la representación numérica para mejorar la construcción del concepto de número; permite que los niños entiendan mejor como integrar los aspectos ordinal y cardinal, asocia a la palabra número un doble significado, para distinguir un objeto de la misma categoría de los restantes y para representar la cantidad de objetos de la colección (Lineamientos, 1997).

En este sentido (Gonzales, 1991), evidencia que existe una relación entre la utilidad y la relación como objeto y así poder evidenciar con ayuda de la recta numérica el plano cartesiano u otras representaciones como introducción al uso del cero relativo. Por tanto, es preciso el uso de distintas formas de representación numérica como: representación de tablas para identificar como mostrar datos de forma ordenada, realizar su lectura en busca de información relevante, la generación de razonamientos, operaciones y problemas; uso de la recta numérica y plano cartesiano: Para entender las características de la representación de información, análisis y comprensión de datos; además de otros tipo de representaciones diversas cuyo fin es que los escolares comprendan la información cuantitativa, plasmada en situaciones cotidianas.

2.5.4 Una Visión Desde el Razonamiento

En este aspecto es importante tener presente el concepto que enuncia (Burgos, 1983) sobre que “Todo proceso representará una deducción, y toda consecuencia matemática representará una inferencia lógica”. Como lo menciona (Martínez, 2014) en su tesis el razonamiento lógico como coadyuvante de la matemática. El conocimiento lógico-matemático es el tipo de conocimiento que los niños pueden y deben construir desde dentro. Un conocimiento social y/o

físico. El conocimiento lógico-matemático necesario para esta comprensión. En el caso de las matemáticas, el razonamiento nos permite demostrar lo que sabemos. El término "razonamiento" es el punto de separación entre el instinto y el pensamiento, donde el razonar nos hace analizar y desarrollar un criterio propio (Smit, 1991).

Desde otra perspectiva el razonamiento, se refiere a toda situación problemática resoluble en el ámbito de las matemáticas precisa establecer relaciones por medio de analogías y metáforas. Esta necesidad se hace evidente en ámbitos muy diferentes y constituye una característica que hace de la matemática una ciencia que trata de las relaciones (Alsina y otros 1992). Así también, se expresa como la posibilidad de establecer variables y hechos cuantificables. Uso de procesos que forman parte del razonamiento en matemáticas como la inducción, deducción, generalización, particularización y abstracción; lo que implica poner en relación situaciones reales o hipotéticas (Polya 1984; Schoenfeld citado en Davis y Hersh 1989; Guzman 1997).

En tal sentido, desde la perspectiva del razonamiento aplicado a la resolución de problemas, pueden identificarse procesos en los que las relaciones son establecidas apoyándose en las situaciones de partida, datos o causas, tal como ocurre en la síntesis y en el proceso progresivo, o bien en las situaciones finales, resultados o efectos como ocurre en el análisis y en el proceso regresivo (Polya, 1984). Ahora bien, ambos procesos, pueden formularse explícitamente o no, no son independientes uno de otro, sino que tanto en el proceso de análisis, como en la demostración, el retroceso continuado de un antecedente a otro son útiles, por cuanto se reconocen las situaciones o condiciones de partida (Polya, 1984 pág. 174).

CAPÍTULO III. Ruta de Acción

3.1 Objetivos de la Intervención

3.1.1 Objetivo General:

Promover el desarrollo del pensamiento numérico, los procesos de razonamiento y comprensión de los números relativos desde el uso de la resolución de problemas en el marco de la Postprimaria con los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Hortigal.

3.1.2 Objetivos Específicos:

- Diagnosticar los saberes previos, procesos y competencias necesarias para el desarrollo de actividades con números relativos.
- Planear una unidad didáctica y sus correspondientes secuencias, cuyo eje temático sean los números relativos y su representación.
- Programar las diferentes secuencias didácticas usando la resolución de problemas para desarrollar procesos de razonamiento y el pensamiento numérico.
- Desarrollar las actividades pedagógicas y didácticas desde la metodología Postprimaria entorno a procesos de razonamiento con números relativos y sus formas de representación
- Ejecutar procesos de evaluación formativa pertinentes que fortalezcan el pensamiento numérico y el razonamiento en los estudiantes del grado sexto.

3.2 Propósitos de Aprendizaje

Sesión 1: Reconoce aprendizajes necesarios para el uso de números de signados.

Sesión 2: Explora las características de los de los números de signos positivos y negativos.

Sesión 3: Asocia desplazamientos y su representación en la recta numérica.

Sesión 4: Establece el uso del valor absoluto desde el concepto de distancia.

Sesión 5: Determina algunas relaciones de orden de los números relativos.

Sesión 6 Evalúa el avance en sus aprendizajes sobre el conjunto de números relativos.

3.3 Participantes

El proyecto de intervención se llevó a cabo con la participación de los estudiantes del grado 6° de la institución Hortigal en el municipio de La Palma Cundinamarca, quienes presentan edades que oscilan entre los 11 y 14 años, provenientes de las diferentes veredas aledañas a la institución, pertenecientes a una población rural dispersa, cuya estratificación socio-económica es baja. La mayoría de ellos son víctimas o hijos de víctimas del desplazamiento forzado, en etapa de post conflicto. Pertenecen en gran parte a familias campesinas con bajo nivel educativo, su sustento depende de los trabajos propios del campo, lo que origina en ciertas ocasiones la falta de atención y desinterés por las actividades académicas y escolares de sus hijos.

Para llevar a cabo la ejecución de la intervención, fue necesaria solicitar la autorización correspondiente de cada uno de los acudientes de los estudiantes y de esta manera permitieran su participación, por tanto se diligenció un formato de consentimiento informado. (Ver anexo 1)

3.4 Estrategia Didáctica y Metodológica

La estrategia didáctica se plantea con el principal propósito de contribuir al desarrollo del pensamiento numérico, por medio de actividades constituidas en seis sesiones didácticas desde la visión del modelo Postprimaria, desde la identificación alternativas viables para mejorar la calidad en el marco del desarrollo de las actividades de educación formal, articuladas con acciones educativas no formales e informales, desarrolla procesos educativos presenciales, semi-presenciales y a distancia, (MEN, 2010). El modelo se fundamenta en el fortalecimiento en los estudiantes del aprendizaje activo, cooperativo, significativo y productivo que le facilita la contextualización de los contenidos con el medio rural, la producción de conocimientos y el

desarrollo de procesos de investigación a partir del desarrollo de las áreas básicas, adaptados a las necesidades, los contextos y el fortalecimiento de la autonomía escolar (MEN, 2010).

En el marco de este modelo de educación flexible denominado Postprimaria, se diseñó un proyecto de intervención en el aula llamado “Descubramos los números relativos”, que incluye actividades motivadoras que despierten y mantengan el interés en los estudiantes, la revisión por el conocimiento previo, acciones que permitan la práctica y ejercitación de habilidades y destrezas, que permiten la consolidación de aprendizajes significativos y el trabajo colaborativo.

De igual forma, se contempló la sistematización de la experiencia como una herramienta que permitió reflexionar sobre la participación en la planeación y ejecución del diseño de intervención, desde una postura reflexiva con el anhelo de reconstruir el actuar como docente, detectar las fortalezas o debilidades de los estudiantes y mejorar los procesos realizados, con la finalidad de promover transformaciones en las prácticas de aula y en los aprendizajes.

Por otra parte, es necesario entender que todo el proceso debe concebirse con anterioridad desde "La planificación de clase, que es la actividad que realiza el maestro dirigido a diseñar el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, basado en el análisis realizado de la unidad o contenidos" (Ortega, 2012:65). Para que el trabajo docente sea significativo desde una perspectiva sistemática y desde una visión como actividad creadora atendiendo a la idea que mientras más se planea el proceso educativo, más seguridad se tendrá en su desarrollo y en el logro de los objetivos propuestos" (Zilberstein, 2016:199).

Es por ello que se presenta en el siguiente numeral la planificación de actividades que describe los aspectos más importantes a implementar durante la ejecución del Diseño de intervención (Ver anexo 2), a continuación de este, se puede observar el cronograma de las actividades académicas y de evaluación formativa ejecutadas durante la unidad didáctica.

3.5 Planeación de Actividades

Sesión	Objetivos de Aprendizaje	Actividades de Aprendizaje	Evaluación
Sesión 1: Mis saberes sobre números de signos positivos y negativos.	Reconoce aprendizajes necesarios para el uso de números de signados.	<p>¿Que hemos aprendido? Se organizarán por grupos de trabajo colaborativo y se plantearán una serie de situaciones problemas a partir de conjuntos de datos agrupados en tablas. Se procurará que las preguntas conduzcan a explorar que saben al respecto de la temática.</p> <p>¡Aprendamos algo nuevo! Posteriormente escribirán un cronograma de sus actividades diarias, recordar su orden determinado, se realizarán preguntas generadoras y se plasmará en una cartelera con una línea de tiempo aquellas actividades comunes que desarrollan los estudiantes de todo el grado.</p> <p>¡Ejercitemos lo aprendido! Cada grupo de trabajo colaborativo socializará en plenaria el trabajo realizado.</p> <p>¡Evaluemos nuestro aprendizaje! Se les entregará una prueba diagnóstica, en la que se deberán resolver una serie de cuestionamientos y ejercicios con los números relativos.</p>	<p>Prueba diagnóstica sobre aprendizajes necesarios para comprender mejor el uso de los números de signos positivos y negativos.</p> <p>Auto y coevaluación de la sesión de aprendizaje, uso de semáforos.</p>
Sesión 2: ¿Cuáles son los números de	Explora las características de	<p>¿Que hemos aprendido? Los estudiantes individualmente responderán una serie de preguntas generadoras desde situaciones contextuales socializadas y consignadas en el portafolio.</p>	<p>Serie de preguntas a partir de la evolución de</p>

signos positivos y negativos?	los de los números de signos positivos y negativos.	<p>¡Aprendamos algo nuevo! Se continuará con la situación problema expuesta, se formalizará el concepto de numero relativo, luego se planteará otra situación en la que se buscará que los estudiantes conozcan el punto de referencia 0 y la recta numérica.</p> <p>¡Ejercitemos lo aprendido! Para ejercitar la representación de los números en la recta numérica, uso de la recta numérica plasmada anteriormente se explicarán conceptos como antes de, después de mayor qué y menor qué establecer relaciones de orden entre números enteros.</p> <p>¡Evaluemos nuestro aprendizaje! Se mostrará un cuadro comparativo con datos históricos a partir del cual se realizarán preguntas de razonamiento entorno a la temática aprendida.</p>	<p>la bicicleta sobre algunas de las características de los de los números de signos positivos y negativos.</p> <p>Observación de par académico desde el uso metodológico de la Postprimaria.</p>
Sesión 3: Hagamos desplazamientos y representalos.	Asocia desplazamientos y su representación en la recta numérica.	<p>¿Que hemos aprendido? En grupos de trabajo colaborativo se realizará un juego denominado recta de caminata aleatoria a partir del cual se deducirá los conceptos sobre desplazamiento en la recta.</p> <p>¡Aprendamos algo nuevo! En una cartelera encontrarán una serie de rectas numéricas a construir y en conjunto con apoyo del docente, formalizarán en ellas conceptos como: desplazamiento a la derecha e izquierda en la recta, unidad de referencia.</p> <p>¡Ejercitemos lo aprendido! Por parejas obtendrán una hoja con rectas numéricas, se les solicitará representen algunos valores</p>	<p>Evaluación individual sobre particularidades de los desplazamientos y su representación en la recta numérica.</p> <p>Auto y coevaluación de la</p>

		dados a partir de los cuales resolverán un breve cuestionario.	sesión de
		¡Evaluemos nuestro aprendizaje! Se realizará una evaluación escrita a partir del uso de rectas numéricas se indagará por los aprendizajes de las sesiones realizadas hasta ahora.	aprendizaje.
Sesión 4:	Establece el	¿Que hemos aprendido? Se mostrarán imágenes enmarcadas	A partir de datos
midamos	uso del valor	en una situación problema del contexto a partir de las cuales se	sobre el nacimiento
distancias.	absoluto desde el	indagará sobre los conceptos que poseen los estudiantes a través de	de inventores se
	concepto de	preguntas de exploración y representación en la recta numérica.	plantean situaciones
	distancia.	¡Aprendamos algo nuevo! Desde el uso del video beam se les	para establecer el
		mostrarán una serie de rectas numéricas a construir y en conjunto	nivel de
		con apoyo del docente, formalizarán en ellas conceptos como:	apropiación de los
		construcción de valores, valor absoluto y los opuestos.	conceptos de valor
		¡Ejercitemos lo aprendido! En grupos colaborativos se les	absoluto y
		solicitará que partir de una situación problema representen valores	distancias.
		dados en una recta numérica resuelvan un cuestionario.	Auto y
		¡Evaluemos nuestro aprendizaje! Se les proporcionarán un	coevaluación, uso
		problema relacionado con las fechas de nacimiento de algunos	de termómetros.
		pensadores muy importantes a partir de esta información, se	
		realizará la evaluación escrita en la que se indagará por la	
		adquisición de los aprendizajes de la sesión.	

Sesión 5: Relaciones de orden de números relativos.	Determina algunas relaciones de orden de los números relativos.	<p>¿Que hemos aprendido? A partir de un video sobre el termómetro se realizarán preguntas generadoras sobre los números relativos. Posteriormente se les conducirá a los estudiantes a encontrar otros ejemplos de la cotidianidad del uso de dichos números. Se mostrará una imagen que describe una situación problema la cual resolverán por parejas de trabajo.</p> <p>¡Aprendamos algo nuevo! Posteriormente realizará un rally de instrucciones con el fin de afianzar los conceptos aprendidos y relacionarlos con el uso del plano cartesiano y su entorno, se ejecutarán ejemplos.</p> <p>¡Ejercitemos lo aprendido! En parejas de trabajo desarrollarán múltiples situaciones problema, además de resolverlas deberán reflexionar a partir de una serie de cuestionamientos y las representarán en el plano cartesiano. Tiempo seguido recibirán un mapa de una ciudad, deberán ubicar algunos sitios de interés y a su vez responder preguntas.</p> <p>¡Evaluemos nuestro aprendizaje! Individualmente se retomará el primer momento donde se habló del termómetro y la temperatura a partir de ella los estudiantes deberán completar una tabla y resolver algunas preguntas desde lo aprendido durante la sesión.</p>	<p>A partir de situaciones problema relacionadas con la fluctuación de temperatura en los diferentes pisos térmicos.</p> <p>Se realizará una evaluación que permitirá determinar algunas relaciones de orden en el conjunto de números relativos.</p> <p>Auto y coevaluación de la sesión, uso de semáforos.</p>
--	---	--	--

Sesión 6: Evalúo mis aprendizajes	Evalúa los aprendizajes desarrollados en relación al conjunto de números relativos.	<p>¿Que hemos aprendido? Se sensibilizará a los estudiantes sobre la importancia de la evaluación y de esta última sesión de aprendizaje. En conjunto realizarán un juego con dardos donde anotarán los resultados obtenidos en una tabla predeterminada a partir de la cual resolverán una serie de cuestionamientos.</p> <p>¡Aprendamos algo nuevo! A partir de ejemplos aritméticos y gráficos se estudiarán diferentes casos relacionados con cada una de las sesiones anteriores.</p> <p>¡Ejercitemos lo aprendido! Uso de algunos cuadros de registro se realizarán ejercicios concernientes a de cada concepto desarrollado durante la secuencia didáctica.</p> <p>¡Evaluemos nuestro aprendizaje! Individualmente se les entregará un formato de autoevaluación que indagará por sus aprendizajes, por otra parte en grupos de trabajo se les entregarán dos formatos de coevaluación.</p> <p>Finalmente recibirán el formato de evaluación final de los aprendizajes en donde se evaluarán los conceptos relacionados con números relativos y deberán representar diferentes situaciones en rectas numéricas y resolverlas.</p>	<p>Se diseñó una evaluación final en búsqueda de dar cuenta de los aprendizajes desarrollados en relación al conjunto de números relativos durante la secuencia didáctica.</p> <p>Auto y coevaluación de la sesión de aprendizaje, uso de un formato de autoevaluación preestablecido.</p>
--	---	--	--

Tabla 2 Planeación de actividades

3.6 Cronograma

Unidad didáctica: Descubramos los números relativos			Grado Sexto			Institución Educativa Postprimaria Hortigal							
Docente responsable: Pedro Useche			Tercero y cuarto período				Tiempo Total: 60 horas						
Actividades	Agosto	Septiembre				Octubre				noviembre			
	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4
Evaluación diagnostica	22-26												
Sesión 1; Evaluación disciplinar		29 – 1	4-8										
E. formativa: auto y coevaluación			4-8										
Registro observación a estudiantes				11-15									
Sesión 2; Evaluación disciplinar					18-22								
E. formativa: auto y coevaluación						2-6							
Registro observación de par.							9-13						
Sesión 3; Evaluación disciplinar								17-20					
E. formativa: auto y coevaluación									23-27				
Sesión 4; Evaluación disciplinar										30-3			
E. formativa: auto y coevaluación											6-10		
Sesión 5; Evaluación disciplinar											13-17		
Auto y coevaluación general												17-21	
Organización portafolio												17-21	
Sesión 6 Evaluación final													24-29

Tabla 3 Cronograma

3.7 Instrumentos de Evaluación de los Aprendizajes

Dentro del diseño de intervención se implementó la evaluación formativa como una herramienta para valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde las particularidades de cada estudiante y el alcance de los objetivos. Por medio de la realización y ejecución de instrumentos de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, se pudo detectar las dificultades y fortalezas durante el desarrollo del proceso de aplicación de la intervención. La evaluación sin lugar a duda, es una de las herramientas más poderosas para promover un aprendizaje efectivo y significativo, usada de manera adecuada por los docentes es un instrumento de transformación idóneo de la praxis educacional, en este sentido se hizo uso de un instrumento de evaluación diagnóstica (Ver anexo 4), como parte inicial de la construcción del conocimiento por parte de los educandos, el cual sirvió para orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje, a realizar posteriormente, este mostró evidencias respecto a la forma como los estudiantes tenían organizado el conocimiento y permitió orientar estrategias para fortalecer sus habilidades con el claro objetivo de mejorar la calidad de la intervención a realizar (Bennett, 2011).

Como señalan Blythe y Perkins la evaluación es un proceso continuo de valoración de las situaciones pedagógicas y sus resultados. Por tanto en cada sesión se utilizó una evaluación de la temática a manera de heteroevaluación (Ver anexo 2), en un intento por comprender que tipos de procesos realiza el estudiante, es decir que sabe, lo que ha comprendido y qué es lo que no ha asimilado. Por otra parte se utilizaron instrumentos de autoevaluación y coevaluación (Ver anexo 3 y 5), el uso de diferentes estrategias como termómetros, semáforos, tablas y otros esquemas durante cada secuencia de aprendizaje, un recurso para la construcción de conocimiento desde una evaluación integrada asociada a la valoración de todos los elementos del proceso de enseñanza y aprendizaje en el instante y contexto en que suceden.

CAPÍTULO IV: Sistematización de la Experiencia de Intervención

La recolección de información se realizó a través de instrumentos como: diagnóstico, diario de campo, observación de clase, portafolio de evidencias. La muestra de los estudiantes, seleccionados aleatoriamente, fue la estrategia empleada para conocer las percepciones, habilidades y competencias desarrolladas por los escolares en cuanto al aprendizaje y la comprensión numérica. En el diario de campo, el docente investigador describe de forma detallada su práctica en relación a los estudiantes y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la comprensión numérica. Observación de clases (Ver anexo 8), permitió evidenciar lo que estaba sucediendo en la clase, mostrando elementos de la metodología del docente y el rol del estudiante en cada uno de los momentos a través del registro de observación sobre el aprendizaje (Ver anexo 9), Portafolio de evidencias, este permitió evaluar el progreso en relación a la comprensión de los estudiantes en relación a los números relativos.

4.1 Descripción de la Intervención

La implementación de la intervención se desarrolló a partir de uso de la unidad didáctica “Descubramos los números relativos” que permitió la organización de sesiones de aprendizaje, donde se crearon situaciones que ayudaron a los estudiantes a fortalecer la comprensión y el desarrollo de habilidades de razonamiento, a través de la resolución de problemas en contextos diversos con la intención de promover la construcción de aprendizajes significativos.

En tal sentido, el objetivo central de la intervención fue promover el desarrollo del pensamiento numérico, la ejercitación de procesos de razonamiento y permitir mejor comprensión de los números relativos desde el uso de la resolución de problemas con los estudiantes del grado sexto de la Institución. Para lograr esto, se inició por ejecutar la prueba diagnóstica con el fin de determinar qué conocimientos previos poseían los estudiantes con

respecto a los números relativos, operaciones, representación y su uso en la resolución de problemas en contextos diversos. En la primera sesión de trabajo denominada: “Mis saberes sobre números de signos positivos y negativos”. Momento de formación y de evaluación como aprendizaje, aportó una mejor visión sobre la problemática a intervenir.

A su vez desarrollaron cinco sesiones más, en el siguiente orden: ¿Cuáles son los números de signos positivos y negativos?; Hagamos desplazamientos; Midamos distancias; Relaciones de orden de números relativos y Evalúo mis aprendizajes. Estas han permitido la interpretación, aplicación del concepto y significado de los números relativos en diferentes contextos (físicos, geográficos) de medida (absolutos) su ubicación en la recta numérica y plano cartesiano. La promoción de espacios de diálogo personal, disciplinar o metacognitivo, donde los estudiantes confrontaron, construyeron sus saberes y comprensiones alrededor del pensamiento numérico.

La utilización de variadas estrategias y elementos del entorno fueron fundamentales, generaron interés por parte de los estudiantes, propiciaron ambientes de aprendizaje en los que se estimulaba la investigación, el descubrimiento y la construcción del conocimiento (Chaparro, 1995) como la modelación, la resolución de problemas, elementos de la representación semiótica; ajustadas desde la visión de la enseñanza para la comprensión, el uso de rutinas de pensamiento como: “observar, pensar, preguntarse” o “piensa y comparte en pareja” entre otras, lo que aportó una visión más amplia y un derrotero importante para la realización de las actividades de enseñanza- aprendizaje- evaluación. A su vez se indago sobre sus percepciones sobre el desarrollo de las sesiones de trabajo, a través del uso de encuestas de satisfacción que contenían preguntas cuestionadoras realizadas en diversos momentos, generó la confianza suficiente para manifestar su pensar alrededor de los obstáculos o dudas específicas.

La evaluación implementada durante la intervención estuvo basada en los desempeños de los estudiantes ante conceptos, procedimientos, ejercitación, razonamiento, resolución de situaciones e interacciones con el fin de fortalecer la comprensión, construcción de habilidades, competencias básicas y motivaciones; una herramienta formativa que fortaleció la construcción del conocimiento, que permitió potenciar las destrezas, detectar debilidades, brindó realimentación para superarlas, desde los tres tipos de valoraciones: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (López, 2014), en espacios que promovieron acciones de mejoramiento en el área de matemáticas y que se relacionan con el contexto rural.

Aspectos que contribuyeron al mejoramiento de la unidad didáctica desde una planificación detallada, la optimización de los tiempos destinados a su ejecución, el fortalecimiento de la metodología Postprimaria, a través del uso de diferentes estrategias didácticas propias del área de matemáticas o tomadas desde la visión de la enseñanza para la comprensión, lo que ha aportado una visión y un derrotero importante para la realización de las actividades de enseñanza-aprendizaje- evaluación, De igual manera la modificación del esquema habitual de clases desde el modelo social constructivista, se profundizó en la relación de la temática con el contexto y las características propias de grupo, se renovó la organización del aula a través del uso de mapeos y la vinculación de diferentes formas de trabajo colaborativo como la asignación de roles: Líder, Relator, Escritor, Recursos y Controlador de tiempo. Estos aspectos han contribuido a la mejora del uso del tiempo efectivo de clase, la transformación del material curricular y manipulativo, además de la utilización de espacios pertinentes para cada sesión.

También se incluyó un mayor uso de la resolución de problemas, amplió las posibilidades de comprensión aplicadas a situaciones de la vida diaria como: variaciones de temperatura ambiental, desplazamientos en el pueblo en busca de una dirección, el manejo de una cuenta de

ahorros o de líneas de tiempos, todo correlacionado con los signos + ó -. En un intento por que “los estudiantes busquen, representen y describan cambios o formas de variación entre los objetos o atributos, asociados con la situación problema, que los lleven a la identificación de patrones, conjeturas o relaciones” (Santos, 2008, p. 5).

Como evidencia de esto los estudiantes lograron progresivamente establecer conceptos afines con los números relativos, desde el uso de magnitudes, desplazamientos, distancias, orden, opuestos, valor absoluto, recta numérica, líneas de tiempo, entre otros. Las actividades impulsaron procesos de representación semiótica y permitieron el trabajo de situaciones operatorias y problemas en contexto. Se redimensionaron los roles, la negociación de saberes y el trabajo en equipo, provocó que los escolares sean más conscientes de la construcción de su propio conocimiento, la creación de espacios de discusión disciplinar enriquecido, desde el juego y la comprobación, generación de autonomía, respeto al trabajo, solidez del conocimiento adquirido y gusto por el área de matemáticas, se detectaron fortalezas y oportunidades de mejoramiento (Ver anexo 6) durante el proceso para ser resaltados (Torres, 2013).

Para finalizar, se consideró retomar durante la ejecución de la unidad didáctica y la evaluación formativa desde tres perspectivas, la evaluación del aprendizaje, como aprendizaje y para el aprendizaje (López, 2014). Se convirtió en una herramienta pedagógica que fortaleció tanto la investigación como la enseñanza y constituyó la forma de detectar fortalezas y debilidades para reforzar o superar las dificultades en todos los aspectos y momentos. Desde la aplicación de los instrumentos de seguimiento al proceso y recolección de información para dar cuenta de los aprendizajes, la experiencia, el avance del proyecto, el alcance de metas y vislumbrar algunas estrategias de sostenibilidad, que permitan contribuir a la generación de nuevos proyectos de intervención que redunden en la apropiación de esta visión pedagógica y organizacional.

4.2 Reflexión Sobre las Acciones Pedagógicas Realizadas

Aunque el centro del proceso de aprendizaje sea el estudiante, recae en el docente la responsabilidad de guiar y apoyar este proceso (Bruner, 1983). Por tanto es ineludible asumir el rol de facilitador y guía, acompañar a los estudiantes en el desarrollo de las actividades, explorar ideas previas, brindar espacios para la construcción del conocimiento, además de orientar en las dificultades y favorecer el aprendizaje colaborativo y social (Vigotsky, 1978).

En este sentido, se puede evidenciar la formación y actualización docente, que fortalece sus competencias, habilidades y permite un mejor desempeño profesional, con el objetivo de incrementar los conocimientos, capacidades y aptitudes, lo que afecta positivamente las prácticas de aula. Durante la ejecución del diseño de intervención se puede evidenciar la necesidad de desarrollar la planificación de una secuencia de actividades eficiente, con el fin de dar solución a la problemática encontrada en el área de matemáticas.

Así mismo se ha de observar de manera crítica los aspectos ejecutados en la propia práctica de aula, tiene beneficios como: reconocer las estrategias utilizadas que mejor funcionaron como el diálogo y el uso del trabajo cooperativo, proponer la superación de dificultades desde la reflexión permanente sobre las prácticas de aula, el crecimiento académico y pedagógico permanente desde el uso de la investigación y la formación como herramienta fundamental para alcanzar un mayor conocimiento didáctico del contenido, la generación mejores espacios para la construcción del conocimiento desde la gestión de aula, el uso de recursos para el aprendizaje pertinentes, proyectar las innovaciones a las demás áreas del conocimiento para mejorar el currículo institucional, incursionar en actividades interdisciplinarias apoyadas desde la realización de trabajo cooperativo y el intercambio de experiencias con los demás docentes.

4.3 Sistematización de la Práctica Pedagógica de la Propuesta de Intervención

El presente informe muestra un análisis de la información recolectada durante la implementación del proceso de intervención, se enfoca en la comprensión de conceptos numéricos apropiados, en especial a la construcción de significados a partir del razonamiento y su relación con situaciones o experiencias en la vida cotidiana.

El análisis se realizó con un grupo de 10 participantes pertenecientes al grado sexto de un total de 24, lo que se seleccionaron aleatoriamente, con la intención de comprobar los avances realizados por los estudiantes sobre la comprensión de los números relativos y del sistema de numeración, con el propósito de emprender acciones de mejora con aquellos estudiantes que presentaron mayor dificultad, el estudio elaborado es de tipo cualitativo de su desempeño transversal, explorar sobre el conocimiento matemático que poseían, adquirieron y ampliaron durante el desarrollo de las sesiones. Como estrategia de enseñanza se hizo énfasis en la resolución de problemas como medio para fortalecer su razonamiento a la par de promover diferentes formas de comprensión de los números relativos cuyos resultados se analizan a continuación. En esta sección se presentará el análisis e interpretación de los datos obtenidos durante la intervención en el aula, desde dos categorías de análisis elaboradas: comprensión de los números y comprensión del sistema numérico. (Ver anexo 7)

4.3.1. Categoría 1: Comprensión de los Números

En cuanto a la comprensión de conceptos numéricos y su construcción por parte de los estudiantes de los significados de los números, a partir de sus experiencias en la vida cotidiana. Se comprobó cómo los estudiantes asocian los números relativos y establecen relaciones de orden entre parejas de números, desde la solución de ejercicios prácticos. A partir del análisis realizado se observó que un 70% del grupo presenta una comprensión apropiada de los

preconceptos necesarios para el desarrollo de actividades con números relativos, demostrar asociaciones entre el significado, el valor representado, orden y su uso para contar, durante el desarrollo de la ejercitación con tablas.

En el diario de campo se anota en el Diario de campo. 11 -01-2017. *“Se puede observar que dichos estudiantes, comprenden el significado de los números relativos, respecto a su uso ordinal y la posición relativa de los elementos de mayor a menor y de menor a mayor”*. Lo que es concordante con los hallazgos de (Gallardo y Hernández, 2005), quienes encontraron que durante la transición de la aritmética al álgebra, estudiantes de secundaria, identificaban la dualidad del cero (nulidad–totalidad) en las tareas planteadas. Por otra parte un 30% de los educandos manifiestan problemas respecto a la significación para marcar una posición determinada, en la comparación y un uso inadecuado del cero como modulo.

En cuanto a la exploración sobre la habilidad de los estudiantes respecto a la identificación de la cantidad total de elementos presentes en un conjunto de elementos, para expresar una cantidad de objetos o como cardinal, solo el 20% de la población identificó la cantidad total de elementos en los conjuntos a contemplar. Mientras que un 80% de estudiantes desarrollaron inadecuadamente operaciones sencillas y/o no identificaron el uso correcto de la propiedad asociativa, por lo que se decidió hacer un repaso de las operaciones básicas y sus propiedades, comprender cómo se pueden establecer asociaciones entre conjuntos numéricos, lo que se comprueba desde el Diálogo con estudiantes. 23-08-2017. *“yo quiero aprender profe, pero eso está muy difícil, a mí me gusta la matemática pero no me habían explicado eso de los relativos”*

En un ejercicio posterior, al observar como los estudiantes describían la cantidad de unidades de alguna magnitud en este caso de la longitud y el tiempo, se observó un progreso satisfactorio donde el 60% de los estudiantes logran establecer asociaciones entre los elementos de un

conjunto, su valor correspondiente y resolver operaciones sencillas acertadamente, encontrar las cantidades indicadas afines varias magnitudes.

En contraposición, el 40% de los jóvenes, no asocian bien a cada número de artículos, un valor dentro del conjunto de precios dado, o no identificaron como operarlos y se les dificulta establecer asociaciones entre las cantidades, para expresarlas como un total. Los estudiantes toman un rol pasivo, esperando escribir lo que el profesor escriba en el tablero, sin preguntar. Por lo cual se les vincula y motiva constantemente a la actividad a través de preguntas generadoras.

Observación. 12-09-2017. *“Algunos estudiantes de grado sexto solo quieren copiar en el cuaderno, no realizan preguntas al profe sobre el tema ni hablan con sus otros compañeros”*

Por otro lado, los estudiantes se cuestionan, preguntan cómo hacer el problema, se sienten parte del proceso de aprendizaje y se emocionan al ser escuchados por sus compañeros y docente. Diálogo con estudiantes. 12 -09-2017. *“quiero saber cómo se resuelven mejor los problemas, porque así puedo solucionar las cosas que me pasan”* Probablemente la motivación de este estudiante se encuentre más orientada a su vida cotidiana, desde el área de matemáticas se detectan estas situaciones lo que conduce a indagar más allá de la simple instrucción.

En consecuencia se tomó la decisión de implementar unas acciones para hacer visible el pensamiento de los estudiantes, mejorar los aprendizajes y atender a situaciones más contextuales, como las descritas anteriormente que conllevan deficiencias latentes en el pensamiento numérico, pero que se solucionaron durante la ejecución de la unidad didáctica a través del uso de actividades de comprensión, razonamiento, comunicación y ejercitación en las sesiones de intervención desde uso de números positivos y negativos, orden y valor posicional, los desplazamientos, las distancias, uso de magnitudes hasta llegar a la modelación, la representación gráfica, resolución de diversas situaciones de la vida cotidiana. En relación a esta

última, algunos ejercicios pretendían conocer como el estudiante identifica la información que involucra números relativos, como el siguiente:

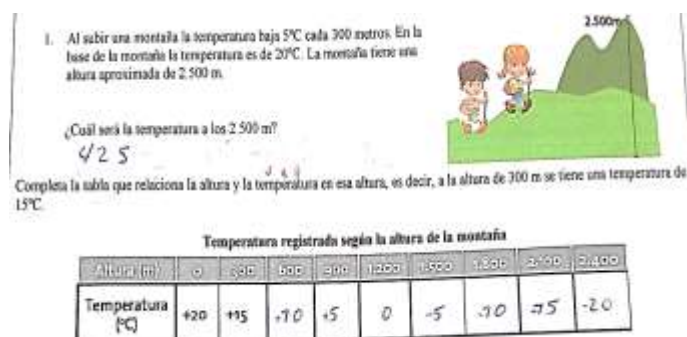


Figura 1. Resolución de problema que involucra números relativos.

Donde es de resaltar que existe un progreso en el aprendizaje que se presume se alcanzó a partir del interés del docente, el acompañamiento constante y el seguimiento realizado en las diferentes sesiones, donde los estudiantes correspondieron con un arduo trabajo motivado por un deseo real de aprendizaje como se evidencia en el Diálogo con estudiantes. Diálogo con estudiantes 20-11-2017. *“Las clases son bien chéveres, diferentes a lo que se hacía antes, lo hacen entender mucho, a veces uno se equivoca en muchas cosas, pero después entiende y lo bonito es que uno tiene que pensar más”*

Según las investigaciones de González (1995) se podría afirmar que los estudiantes demuestran a través de la ejercitación un orden numérico realizado progresivamente, que los induce a la configuración de los modelos concretos a través de órdenes parciales y el uso de opuestos referidos a las regiones positiva y negativa. Lo que se percibe como la construcción creciente del concepto “número natural relativo en situaciones auténticas” Diario de campo. 15 - 09-2017. *“Al finalizar la primera sesión, pude observar que los estudiantes se ayudan entre sí, de igual forma vi que para hacer la correcta ejecución de las actividades leían varias veces para encontrarle una lógica al ejercicio o problema”*. Así mismo las actividades realizadas en cuanto

al reconocimiento de números negativos y sus relaciones. El 90% de los estudiantes desde los ejercicios realizados evidenciaron una muy buena comprensión como muestra la figura 2.

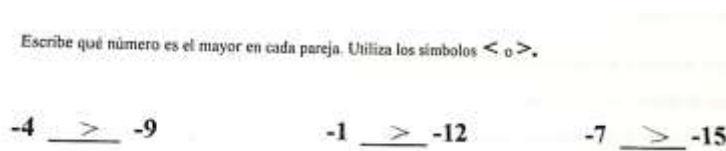


Figura 2. Ejercitación relaciones entre números negativos

Por lo cual se presume una adecuada formación del concepto de número negativo y comprensión de las relaciones de orden existentes entre ellos. Según (Torres, 2013) los números negativos, extienden el conjunto de los números naturales, formando los números enteros. Por ejemplo: $5 - 9$ resulta -4 , que no es natural, donde no se cumple entonces la propiedad de clausurativa (operaciones que se realizan dentro de un mismo conjunto numérico) en los naturales. (Gallardo, 2002) enuncia los niveles de aceptación de los números negativos dentro de estos durante el trabajo se evidencia como han logrado un concepto aceptable de número relativo negativo, dentro del cual hay concepto general de número que contempla los números positivos y negativos. Por tanto, se optó por avanzar en la complejidad de los ejercicios dirigiéndolos hacia la interpretación de información que involucre números relativos.

Se observa en el diario de campo 12 -09-2017. *“algunos estudiantes toman un rol pasivo, esperando escribir en su cuaderno lo que el profesor escriba en el tablero, mientras que otros se sienten muy motivados a realizar la actividad”* no obstante, hablando con los estudiantes manifiestan lo contrario diálogo con estudiantes. 20-11-2017 *“me gusto la sesión de aprendizaje porque uno puede hablar con otra persona, puede decir más cosas, más palabras, como definiciones dichas y a la vez hacerlo escribiéndolo”*.

En este momento se evidenció que se debía modificar los aspectos tradicionales de las clases, desde el uso de elementos del constructivismo durante la ejecución de las actividades desde la estrategia de resolución de problemas y el uso adecuado de la Postprimaria con el propósito de hacer más dinámicas las sesiones de clase, se empieza a vislumbrar que ese cambio va surtiendo frutos en los estudiantes. Diario de campo. 20 -09-2017. “Se organización los estudiantes en grupos de trabajo de acuerdo a las potencialidades, características y comportamiento, asignando roles usando el mapeo del aula y motivándolos hacia alcanzar de objetivos comunes”.

Observación. 22-09-2017 “El docente responde a las intervenciones de sus estudiantes en la realización de las actividades, entendiendo que los juicios mal o bien permiten el aprendizaje, todos trabajan, los estudiantes tienen la oportunidad de hablar, sin miedo y sin pena, de manifestar eso que está pensando y por qué. El uso del tablero es menor y la transcripción de información al cuaderno se reduce el uso de guías de trabajo para la conformación del portafolio de evidencias” En cuanto a los resultados observados a partir del uso portafolio de evidencias muestran un avance en cuanto a reconocimiento del cero y su significado, ver la figura 3.

Compara la siguiente tabla utilizando números relativos.

Compara a qué lado de la recta de posición:

Grupos	Temperatura	Saldo de la cuenta	Número
1º	0	120.000	120.000
2º	0	120.000	120.000
3º	0	120.000	120.000
4º	0	120.000	120.000
5º	0	120.000	120.000

¿Círculo muestre los números para demostrar que uno de ellos representa ganancia y que el otro representa pérdida?

En todas las operaciones hay una resta.

¿Cuáles son esos números?

La Resta.

Figura 3. Problema que involucra
del cero relativo

17 - Interpreta las siguientes situaciones, escribiendo en cada caso, el número entero.

Situación	Número entero
Avancé 4 metros.	4
El ascensor está en el 3º piso.	3
Débo \$2.000	2.000
El submarino está a 40 metros de profundidad.	40
La temperatura en la Antártica es de 3 grados bajo cero.	3
El ascensor está en el primer subsuelo.	-1
Ahorré \$10.000	10.000
Ené de mi libreta de ahorros \$2.000	2.000
Retrasé 2 pasos.	-2

Figura 4. Identificación de datos el uso
en una tabla.

En concordancia con lo planteado por (Gallardo y Hernández, 2006), quienes referencian cinco significados del cero en la resolución de tareas aritméticas. Estos son: el cero nulo, el cero implícito, el cero total y el cero aritmético.

Diario de campo 22 -09-2017. *“Cuando finalizó la sesión, los estudiantes se mostraban inquietos y preguntaban qué actividad había que desarrollar después, se decide modificar la planeación y plantear actividades más dinámicas, la siguiente sesión se realizaría en la cancha del colegio en torno a la recta numérica, tomando en consideración el interés y la motivación que genera”* En la segunda sesión de clase se tuvo presente la subcategoría de análisis denominada representación. Que pretendía identificar como los estudiantes analizaban los datos en tablas en busca de información para la ejercitación y resolución de situaciones problema.

A su vez, se observó cómo algunos estudiantes hacen visible su comprensión y conexiones entre la información nueva y sus saberes previos, la construcción de explicaciones e interpretaciones a partir de la información y preguntas, demostrando mejores procesos de pensamiento. Diálogo Con estudiantes. 10-10-2017. *“con las tablas uno puede representar todo, representa las cantidades, los datos, a veces no importa tanto escribir, podemos contar lo que estamos pensando sin escribir un montón siempre, uso de tablas”*.

También se ejercitó la representación en la recta numérica de números relativos explícitamente desde la segunda unidad didáctica, muestra de ello la siguiente imagen, resultado de una modelación previa, donde desde una situación cotidiana se observa como el estudiante plasma un recorrido típico de su casa al colegio y otros lugares. Diálogo con estudiantes. 10-10-2017 *“el profe nos mostró en la cancha la recta numérica, jugamos y hablamos más sobre los números y la recta, es como un poquito más hacer despacio y conocemos lo que hacen los demás compañeros en grupo, la misma clase pero más bonita porque dibujamos”*

A partir de la tercera sesión se hizo énfasis en cómo realizar representaciones en el plano cartesiano, donde se evidencia su capacidad para establecer las características básicas para la

representación, análisis y la comprensión de datos, una muestra del progreso en el aprendizaje se observa en las figuras 5 y 6.

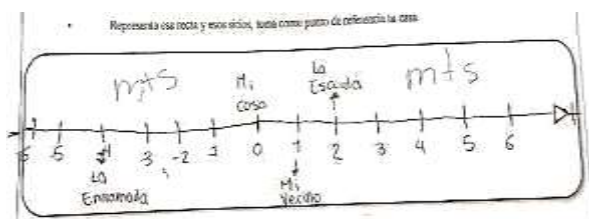


Figura 5. Representación autónoma de datos en una recta numérica.

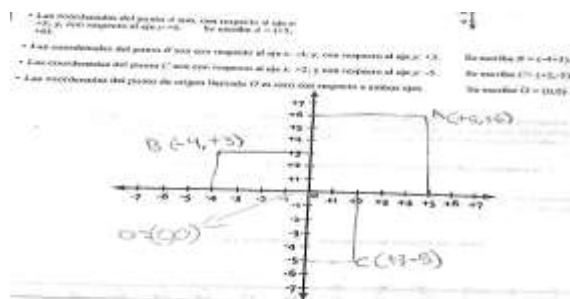


Figura 6. Ejercicio de representación en el plano cartesiano.

Diálogo con estudiantes. 23-10-2017. *Este tema me gusto porque es una forma diferente de hacer matemáticas, escogí esos cuadrantes para representar las parejas de números y me di cuenta que eran cuatro y que la idea era usar todas las zonas del plano, no sé si estén bien o mal o era lo contrario* Los estudiantes expresan: *“entender la información de muchas formas es más fácil que estar pensando en solo números, mejor dibujarla en gráficos y tablas”* También, se contemplaron otro tipo de representaciones como dibujos, mapas, termómetros, líneas de tiempo y más. Se encontró que estas formas permiten comprender la información cuantitativa útil fácilmente, para usarla en la solución de situaciones problema.

Durante las sesiones cuatro y cinco se hizo énfasis en situaciones reales, los estudiantes identificaron progresivamente el uso cotidiano de los números relativos, donde se pretendía mejorar la construcción de significados por parte de los estudiantes, ellos reflexionaron desde preguntas y construyeron sus propios significados a través del diálogo y la interacción con sus compañeros en grupos de trabajo y la compañía del docente. Diario de campo 02-11-2017 *Para entender a profundidad el significado de los números relativos, es necesario promover la comprensión de y desde su uso cotidiano, hay que realizar experiencias en las que utilicen materiales manipulables y permitirles a los estudiantes expresarse sobre sus acciones y la*

construcción de sus propios significados. Diálogo con estudiantes. 06-11-2017 “lo que aún nos falta es aprender de verdad que son los números y como se usan, porque a veces no se da cuenta para que sirven por andar distraído”

En cuanto a la distinción que deben realizar los estudiantes de los datos usados en situaciones cotidianas que involucren números relativos, es necesario contemplar lo siguiente. Diario de campo 06-11-2017 *“es muy importante diferencias entre las situaciones de enseñanza las reales, cotidianas y contextuales, así mismo se debería tener en cuenta las situaciones en el aula o colegio, en el municipio o región y en el país, sin olvidar el uso situaciones globales que permitan enriquecer la comprensión de los números y de cualquier otro tema”* En la siguiente figura se muestra como las situaciones cotidianas son de gran utilidad a la hora de motiva a los estudiantes en el uso, ejercitación y resolución de problemas.



Figura 7. Resolución de situaciones cotidianas.

En concordancia con la anotación en el diario de campo, en cuanto al reconocimiento del uso de los números relativos en situaciones contextuales, se observó que deberían ser las primeras situaciones a trabajar en la enseñanza de los números relativos para luego ir llevándolo a campos más abstractos en las últimas etapas y los estudiantes reconozcan la utilidad del número.

4.3.2 Categoría 2: Comprensión del Sistema Numeración

En lo referente a como los niños comprendían y/o construían el concepto del sistema de numeración usando los números relativos es interesante porque al principio se les dificultaban

actividades que antes les parecían tan naturales como contar, agrupar, ordenar o ubicar los números relativos y su valor posicional. Diálogo con estudiantes. 06-11-2017 *“no entiendo bien eso del menos antes del número, no aprendí nada del tema en primaria y ¿para qué me sirve eso?”* La comprensión significativa del sistema de numeración, incluye una apreciación de su estructura, su organización y su regularidad, es fundamental para comprender conceptos numéricos. Se consideran tres actividades o destrezas que al reflexionar sobre ellas y relacionarlas ayuda a los niños a comprender nuestro sistema de numeración.

Poco a poco se desarrolló la destreza para contar con relativos, que se constituye en uno de los mejores indicadores de la comprensión sobre el concepto número por parte de los niños, esencial para la ordenación y comparación de números. Se realizaron ejercicios de conteo hacia adelante, conteo hacia atrás y conteo en saltos o agrupando en este proceso. Diario de campo 12 -09-2017. *“Algunos estudiantes atienden a la explicación de los ejercicios, esperan que el profesor escriba en el tablero, les digo que presten con mucha atención porque evitaremos escribir en el tablero, se miran los más pequeños como pensando, si no escriben no aprenderán nada en clase”*

Después de la tercera sesión se enfatizó en la forma de ordenar los números y en la comparación de relativos con o sin apoyo de la recta numérica, practicaron los procedimientos para la comparación de números relativos. La ejercitación del conteo hacia adelante y de forma inversa, identificaron patrones en secuencias numéricas. Diario de campo 03-11-2017 *“ordenar los números en la recta no es fácil es mejor usar los signos, con signos es más sencillo, yo entiendo mejor así, además ocupa menos espacio”* por tal motivo se optó por hacer énfasis en la ordenación en la recta numérica entregándoles rectas ya dibujadas y evitar la predisposición al dibujarlas de manera más eficiente las actividades, como se muestra en la siguiente figura:

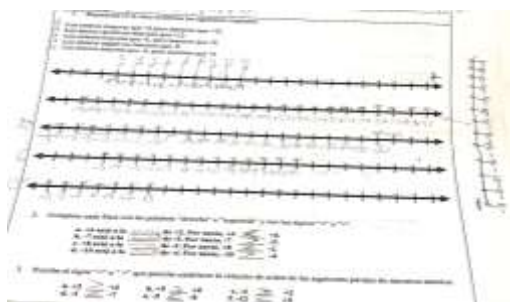


Figura 8. Comparación con y sin apoyo de la recta numérica.

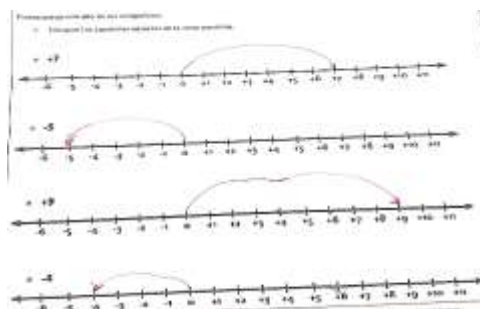


Figura 9. Representación de N. relativos hacia adelante y atrás en la recta numérica.

Se buscó desarrollar la destreza para agrupar basado en actividades de agrupación sucesiva, en las que las unidades fueron agrupadas en decenas; colecciones de diez decenas y sucesivamente. Es lo que se conoce como un sistema de base 10. No obstante se usaron otras formas de agrupación y se realizaron agrupamientos explícitos ver la siguiente figura

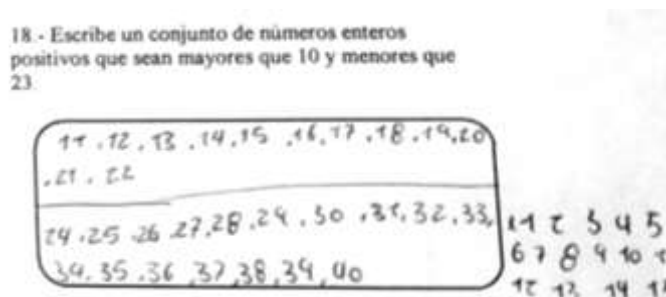


Figura 10. Ejercicio de agrupación.

A su vez se realizaron actividades que contribuyeron a desarrollar agrupamientos implícitos donde los estudiantes establecieron como realizar agrupaciones mediante palabras que designan los números, donde se evidenció que el sentido del valor posicional surge a partir de la experiencia de agrupamiento y por tanto se hizo mucha ejercitación en búsqueda de la adquisición de las destrezas necesarias que permitieran contar mejor e integrar esto con otros significados que se basen en el agrupamiento, lo que se evidencia en las siguientes imágenes.

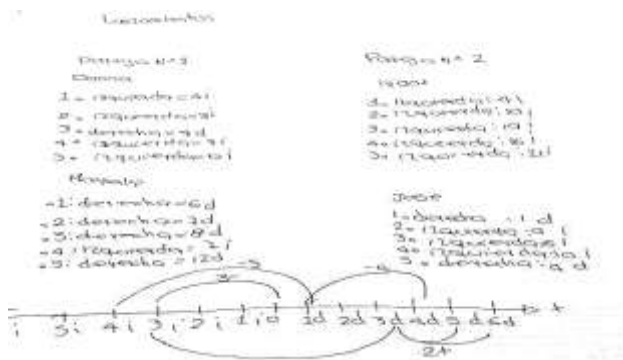


Figura 11. Recolección de datos práctico

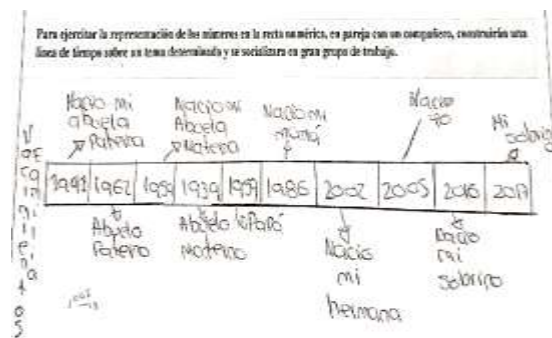


Figura 12. Ejercicio palabras ejercicio que designan números.

Los estudiantes comprendieron el agrupamiento explícito mediante actividades con material concreto o implícitamente mediante las palabras que designan los números. Observación. 03-11-2017. “El profesor dirigió a los estudiantes fuera del salón para ejecutar una actividad grupal con la recta numérica, se observa la motivación que se generó y los liderazgos presentes dentro de los grupos” Para trabajar el valor posicional, se realizaron actividades individuales o en grupo colaborativo el uso de tablas, recta numérica y resolución de problemas para identificar el valor absoluto de los números relativos y reconocieran los opuestos de algunos números relativos.

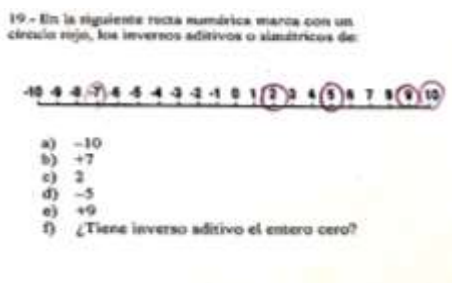


Figura 13. Ejercicio de valor absoluto

16.- Determina los siguientes valores absolutos:

Número entero	Valor Absoluto.
-40	+40
-456	+456
+56	-56
0	-0
+80	-80
-1	+1
+23	-23
-15	+15

Figura 14. R. opuestos en la recta numérica

En cuanto a la comprensión apropiada del uso de las relaciones de orden: mayor que, menor que, igual que, no igual que, mayor o igual que, menor o igual que. Se realizaron modelaciones, ejercicios de razonamiento, ejemplificación, ejercitación individual y por parejas

Observación. 03-11-2017. *“El profesor hizo parejas de trabajo, se tuvo presente aquellos niños que tenían mejor comprensión de la temática les podrían ayudar a los que presentaban dificultades, se observa la molestia de los estudiantes avanzados pero muy buena disposición de los que tenían dificultades, el proceso es positivo porque permitió mejorar los desempeños de los atrasados y se observa un mejor ambiente de aula”*

De igual forma se hicieron variadas actividades enfocadas al manejo de números mayores, con el propósito de mejorar ejercitaran los aspectos anteriormente mencionados y a su vez ampliaran su comprensión del sistema de numeración. Observación. 03-11-2017. *“los estudiantes realizan bastante ejercitación sin descuidar la resolución de problemas, el trabajo se realiza de acuerdo al modelo constructivista y la metodología Postprimaria”*

4.4. Evaluación de la Propuesta de Intervención

La evaluación es un proceso que se encamina a determinar de manera más objetiva posible la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de las actividades de los Proyectos. Constituyéndose en una excelente herramienta de aprendizaje y un proceso organizativo orientado a la acción para mejorar tanto las actividades en marcha, como la planificación, programación y toma de decisiones futuras (MEN, 2008).

El objetivo de este proyecto de intervención en el aula, era observar los avances en la comprensión de los números relativos en los estudiantes del grado sexto desde el uso de la resolución de problemas, la incorporación de actividades y estrategias metodológicas orientadas a mejorar el razonamiento. Considero que este objetivo se logró, porque todas las acciones elaboradas con la finalidad de potenciar la comprensión de los números relativos desde la perspectiva del razonamiento, contribuyeron a hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje un asunto activo, participativo, dinámico y agradable.

Durante la ejecución se comprobaron aspectos importantes, descubriendo las fortalezas durante el transcurso del actuar como son:

Se puede destacar que la ejecución de la unidad didáctica aportó elementos que permitieron a los estudiantes construir comprensiones sobre el concepto de número relativo y la resolución de problemas, prueba de ello se puede encontrar en las actividades conservadas en los portafolios.

La planificación de cada una de las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación es fundamental, permite articular la teoría con la práctica y posibilita pensar de manera coherente la secuencia de aprendizajes que se quiere lograr con los estudiantes involucrando no solo lo disciplinar si no también el contexto rural al que pertenecen.

Propiciar un ambiente de aprendizaje favorable física y emocionalmente basado en el diálogo, favoreció la motivación, la participación de los estudiantes y la generación de un clima de confianza que contribuyó a la construcción de aprendizajes significativos.

La habilidad en cuando a la resolución de problemas mejoró sesión tras sesión dejando ver como el interés y conocimiento de los estudiantes crecía, acción tras acción, lo que demostró un avance significativo en la competencia de razonamiento con cada actividad realizada, esto se observa en la anterior sistematización.

Socializar los criterios y procesos evaluativos a ejecutar en las diferentes sesiones de la intervención con anterioridad, permitió que los estudiantes participaran más consiente en las tareas planteadas, conociendo como se realizaría la evaluación formativa por medio la Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

De igual manera se presentaron dificultades en la ejecución del Diseño de Intervención:

Se vio la necesidad de replantear varias estrategias que buscaban explorar los conceptos previos, porque se les dificultaba comprender conceptos relacionados con los números relativos

en las sesiones iniciales, lo que implicó extender más de tiempo para la ejecución de las actividades propuestas inicialmente, aumentando período de intervención.

Reto importante es implementar adecuadamente el modelo Postprimaria rural represento un reto importante, la incorporación de algunos elementos metodológicos de la Escuela Nueva y acatar sus principios pedagógicos fue un desafío, para construir el conocimiento y afrontar las situaciones particulares del grupo de estudiantes la institución y el medio rural.

4.5. Conclusiones y Recomendaciones

La sistematización realizada pretendió indagar sobre los avances en la comprensión del número relativos y del cero, al trabajar desde la perspectiva de resolución de problemas; además sobre aspectos importantes en el ámbito académico, después de la implementación de la intervención, a partir de los resultados obtenidos su análisis y la interpretación. En este aspecto se pueden afirmar a continuación las siguientes conclusiones:

En cuanto a la comprensión de los números relativos y del cero. se confirmaron los planteamientos de (Rico, 1987) respecto a la habilidad que los estudiantes desarrollaron al asociar los números un elemento, determinaron la cantidad de elementos de un conjunto, pudieron describir la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, etc.) así mismo, los estudiantes evidenciaron sus avances en un principio identificando el uso de los signos aritméticos más y menos, lo que según González (1995) es el inicio del establecimiento del orden numérico referido a las regiones positiva y negativa, a través del trabajo desde la comparación entre números positivos y negativos teniendo como punto de referencia el cero, el uso de la recta numérica y la ejecución de desplazamientos, detectando un carácter funcional en el uso de este tipo de representación.

En relación al significado de los números relativos. El trabajo realizado durante la intervención por parte de los estudiantes posibilitó la construcción de varios significados de los números negativos que corresponde con los cinco niveles de aceptación de los números reportados por Gallardo (2002). Los estudiantes lograron un progreso hasta el nivel 3 de los números relativos dónde la idea de cantidades opuestas está en el dominio discreto y la idea de simetría se pone evidente en el dominio continuo, aunque este progreso es incipientemente hacia la extensión del dominio numérico y aunque presentaron algunas dificultades, pudieron sustraer un número mayor en valor absoluto de un número menor en valor absoluto.

Referente a la utilización de la resolución de problemas en el área de matemáticas como método de enseñanza. Se usaron procesos de razonamiento en matemáticas como la inducción, deducción, generalización, particularización y abstracción; lo que implicó proponer situaciones reales (Polya 1984; Schoenfeld citado en Davis y Hersh 1989; Guzman 1997). Esto permitió el desarrollo progresivo del concepto de los números signados, no obstante exigió a los estudiantes mayor comunicación, razonamiento y actitud positiva hacia el quehacer en el aula y al docente el preparar adecuada y suficientemente las sesiones de aprendizaje, teniendo especial cuidado con las situaciones problemáticas a desarrollar.

Respecto a resolución de situaciones auténticas y los procesos de razonamiento pertinentes para su solución. Se encontró que es indispensable que los estudiantes desarrollen variadas habilidades matemáticas, para ello es recomendable que participen en actividades que tengan propósitos reales. Por cuanto al apoyarse en estas situaciones pueden determinar más fácilmente, los datos o causas, tal como ocurre en la síntesis y en el proceso progresivo, o bien los resultados o efectos como ocurre en el análisis y en el proceso regresivo. Atendiendo tanto al proceso de

análisis, la demostración, el retroceso continuado a los antecedentes y el reconocimiento de las situaciones o condiciones de partida para plantear otras alternativas de solución (Polya, 1984).

Esta propuesta es una estrategia que condujo a la construcción colectiva del conocimiento integrando en el proceso educacional, estrategias de trabajo cooperativo como el establecimiento de roles y liderazgos, el dialogo asertivo y relaciones horizontales, mejoraron el clima de aula, se fortalecieron los espacios de interacción, permitió la reflexión sobre problemáticas, dando mayor sentido, coherencia y solidez a los procesos de enseñanza de las matemáticas.

Desarrollar actividades desde la realidad del grupo, permite una mejor comprensión del proceso planteado, los sensibiliza acerca de los problemas de su entorno para compartir, discutir, construir significados nuevos y encontrar soluciones. En concordancia con lo planteado por (Vargas, I. y otros, 1990) quien sostiene que las primeras situaciones que se deberían trabajar en la enseñanza de los números relativos deberían ser una serie de situaciones contextuales, para luego ir llevándolo a campos abstractos en las últimas etapas.

El modelo Postprimaria utilizado es un método de enseñanza de tipo socio constructivista y flexible, permitió que los estudiantes construyan el conocimiento progresivamente desde el trabajo cooperativo, descubrir las reglas que rigen el trabajo con los números relativos, trasladar las experiencias realizadas en el aula a situaciones diversas del mundo real, como lo esboza (Rico, 1987). En tal sentido, la organización de cada una de las actividades desde el esquema usual de clase propuesto por él y comparable con el sugerido por la Postprimaria es primordial en el quehacer del docente de la secundaria rural, permite usar actividades de motivación, los preconceptos para articular la teoría de las diferentes temáticas con la práctica, la comunicación, modelación y la resolución de problemas para ejercitar su conocimiento.

Por ultimo acerca de la evaluación formativa. Se afirma que conocer los criterios, procesos evaluativos y participar en su construcción, le permitió a los estudiantes mejorar su comprensión sobre las actividades desarrolladas en las diferentes sesiones, además facilitar la planificación, ejecución y revisión de los procesos desde la evaluación formativa como indicador del desempeño de los estudiantes, como referente para el profesor; o para promover el aprendizaje significativo y el aprendizaje para la vida (Craddock & Mathias, 2009).

A su vez es preciso atender a las siguientes recomendaciones para mejorar los aprendizajes:

Para un mejor uso de los números relativos es necesario incluirlo en el plan de área del sexto grado, lo que permitiría mejorar la identificación de los números signados, positivos y negativos, se debe enfatizar en la semiótica matemática, la resolución de problemas, el uso de representaciones como la recta numérica, plano cartesiano, el diálogo y en lo posible las operaciones para mejorar la propuesta.

La selección de los contenidos desde el área de matemáticas debe ser pertinente y contextual, es un aspecto fundamental para lograr los objetivos propuestos por el área, enfatizando en el desarrollo de temáticas afines con las necesidades e intereses de la comunidad, desde la visión del currículo como una herramienta que contribuye a la formación integral.

El diseño de unidades didácticas, es una alternativa organizacional que apoya el aprendizaje con el claro objetivo de aportar positivamente la resolución de dificultades a través de la participación, el trabajo colaborativo, el desarrollo de habilidades matemáticas individuales y grupales, que ofrecen oportunidades para la construcción del conocimiento.

La utilización del contexto importante en el proceso de resolución de situaciones problema, es necesario que los estudiantes se vean comprometidos en actividades matemáticas reales, en

donde las experiencias significativas de su cotidianidad sean aprovechadas en el proceso de enseñanza, esto les permite expresar sus razonamientos, comprensiones, así mismo fortalecer los conocimientos y habilidades en los diferentes tipos de pensamiento.

El uso del modelo Postprimaria en la ruralidad es un apropiado método de enseñanza de tipo flexible, porque permite a los estudiantes construir el conocimiento progresivamente desde el trabajo cooperativo, el uso situaciones del mundo real, que el maestro lo enriquezca desde la reflexión sobre su práctica y la vinculación de estrategias o elementos desde otras pedagogías.

El proyecto de intervención en el aula es una estrategia que debe ser sostenible y perdurable en la institución educativa para fortalecer los aspectos relacionados con nuestra práctica pedagógica y los procesos de enseñanza aprendizaje con el fin de mejorar la calidad de la educación a nivel institucional. Es una posibilidad de innovar y compartir experiencias que buscan ofrecer nuevas alternativas en beneficio de la mejora educativa, atendiendo a la diversidad de necesidades e intereses de la comunidad educativa.

Se sugiere la realización de evaluación diagnóstica continua, como apoyo al proceso de aprendizaje sobre las competencias matemáticas de cada grado, diseñar estrategias orientadas a fortalecer las dificultades, determinadas actividades, tiempo, evaluación y recursos necesarios para propiciar un ambiente de aula con las condiciones para la construcción del conocimiento.

Desarrollar procesos orientados al mejoramiento de los procesos de evaluación académica desde los paradigmas formativo e integrativo para ayudar a que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda de los conocimientos construyen activamente, sin descuidar el aspecto autoreflexivo, social y disciplinar, obtener de esta manera realimentación de su proceso formativo como el camino hacia la mejora continua de sus competencias y del aprendizaje.

Capítulo V: Recomendaciones

5.1 Justificación de la Proyección

Reflexionar sobre el proceso de formación contribuye a generar el desarrollo de estrategias en la construcción de nuevos ambientes de aprendizaje y la actualización de una propuesta curricular coherente con las metodologías flexibles implementadas en la Institución Postprimaria Rural Hortigal. Por esta razón, se diseña un plan de acción que permita abordar estos aspectos fundamentales para el mejoramiento de la calidad educativa de la institución.

La propuesta de proyección se define como una oportunidad de mejoramiento que tiene como finalidad servir de ruta y horizonte para el desarrollo de los procesos en la institución educativa, mostrar el camino que permita gestionar el modelo pedagógico y curricular, buscar su articulación con las prácticas de aula, para contribuir al fortalecimiento de la gestión académica institucional (Alma Mater, 2006). Mediante el uso pedagógico de los resultados de las pruebas externas, se formularán estrategias de mejoramiento en las que se proyecten acciones que tendrán incidencia en la obtención de mayores logros en el aprendizaje. Como lo plantea el MEN (2008) la evaluación es una herramienta fundamental de la gestión educativa en todos sus niveles y la clave pedagógica que permite mantener la ruta de progreso de los estudiantes.

5.2 Proyección Individual

La experiencia realizada, se continuará de manera individual para fortalecer los procesos disciplinares y didácticos en el aula, fuera de ella e institucionalmente; con el propósito de continuar con acciones que tiendan hacia el mejoramiento continuo en estas instancias, algunas de las cuales serán:

Continuar con la planificación de cada una de las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación, articular la teoría con la práctica y pensar de manera coherente las secuencias de

aprendizaje, propiciar un ambiente de aprendizaje basado en el diálogo, la motivación y la participación activa de los estudiantes, crear un clima de confianza. Socializar los criterios y procesos evaluativos a ejecutar con anterioridad, para permitir que los estudiantes participen más activamente en la evaluación formativa y así generar actividades que desarrollen las habilidades matemáticas, la resolución de situaciones auténticas que tengan propósitos reales; actividades desde la realidad propia del grupo, mejorar la comprensión del proceso planteado donde exteriorizan sus emociones y opiniones.

También se promoverá a nivel individual e institucional, el uso de proyectos de intervención en el aula como estrategia pertinente, sostenible y perdurable en la institución educativa, para fortalecer los aspectos relacionados con la práctica pedagógica y los procesos de enseñanza aprendizaje; como posibilidad de innovar y compartir experiencias. Realizar una selección de los contenidos desde el área de matemáticas pertinentes y contextuales, aspecto fundamental para lograr los objetivos propuestos desde el área, enfatizando en el desarrollo de temáticas según los referentes pedagógicos, sin descuidar que sean afines con las necesidades e intereses de la comunidad.

Igualmente se buscará suscitar el diseño de secuencias didáctica por todos los docentes, como alternativa organizacional que apoye el aprendizaje de los estudiantes, con el objetivo de aportar positivamente a la resolución de dificultades a través de la participación, el trabajo colaborativo, el desarrollo de habilidades matemáticas individuales y grupales, que ofrecen oportunidades para la construcción del conocimiento y del desarrollo cognitivo.

Además de comenzar a realizar evaluaciones diagnósticas continuamente a nivel interno, como apoyo para iniciar un proceso de aprendizaje sobre las diferentes competencias matemáticas y diseñar estrategias de planeación orientadas a solucionar las dificultades,

determinando actividades, tiempo y recursos necesarios para superarlas, propiciar un ambiente de aula con las condiciones necesarias para la construcción del conocimiento en los estudiantes. Desarrollar procesos orientados al mejoramiento de los procesos de evaluación académica, desde los paradigmas formativo e integrativo para ayudar a que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda de los conocimientos, lo que permite obtener de esta manera realimentación permanente durante su proceso formativo.

Por último, se hará énfasis en la utilización del contexto y ambiente de la comunidad, como un factor importante en el proceso de formación desde el área de matemáticas basado en actividades reales, en donde se trabaje a partir de las experiencias significativas de su cotidianidad, aprovecharlas en el proceso de enseñanza, generar un buen clima de aula e institucional, permitiéndoles expresar sus emociones, expectativas, razonamientos y comprensiones, comprometiendo a los estudiantes con su labor.

El planteamiento de la propuesta busca integrar a todos los agentes de la institución educativa, determinar objetivos que permitan hacer un seguimiento de cómo se está desarrollar el plan de acción, de esta manera logrará convertirse verdaderamente en una estrategia de gestión para la calidad educativa de la institución.

En última instancia, en el siguiente numeral se observa el plan de acción, donde se describen los procesos, los objetivos, las estrategias de mejoramiento y sostenibilidad, resultantes del proceso realizado durante el presente trabajo de grado, allí se vislumbran los aspectos más importantes a implementar para obtener procesos institucionales eficientes y los responsables de su ejecución; posteriormente, se puede observar el cronograma de las actividades de mejora enunciadas en el plan de acción a realizar durante todo el siguiente año escolar.

5.3 Plan de acción

Plan de Acción - I. E. D. Hortigal - La Palma Cundinamarca			
Proceso	Objetivo	Actividad	Responsables
Gestionar Modelo Pedagógico	Analizar y fundamentar teóricamente el modelo pedagógico, relacionándolo con las metodologías implementadas por la IED Hortigal, que se encuentran enmarcadas entre los modelos flexibles.	Diseñar y planear la aplicación de la ficha de caracterización, que permita analizar los procesos adelantados en la institución. Plantear estrategias de intervención de acuerdo con las necesidades y potencialidades de la institución. Consolidar la teoría del modelo pedagógico de la institución en el Proyecto Educativo Institucional. Socializar la consolidación del modelo pedagógico institucional con la comunidad educativa. Verificar la ejecución del proceso. Retroalimentar el proceso.	Comité Pedagógico Docente: Julie Pauline Delgado Cifuentes Coordinador proceso: Giovanny Triana Rector: Aniceto Lozano
	Fundamentar una propuesta curricular pertinente con el contexto que contribuya a mejorar los procesos de enseñanza-	Diseñar y aprobar un formato institucional, para la elaboración de los planes de área. Revisar los planes de área con el objetivo de seleccionar contenidos pertinentes para los grados, en las diferentes áreas del saber. Plantear estrategias de intervención, atendiendo a los referentes pedagógicos nacionales e institucionales. Consolidar la propuesta curricular de la institución en el Proyecto	Comité Pedagógico Docente: Laura Marcela Galindo Rocha

	aprendizaje – evaluación.	Educativo Institucional. Socializar el modelo curricular institucional con la comunidad educativa. Diseñar y aplicar un instrumento para evidenciar la relación de las prácticas de aula con el modelo curricular. Verificar la ejecución del proceso. Retroalimentar el proceso.	Coordinador proceso. Rector: Aniceto Lozano
Mejorar Prácticas de Aula	Implementar estrategias que permitan analizar los resultados de las pruebas externas, para plantear acciones de mejoramiento y fortalecimiento de las prácticas de aula en las áreas de lenguaje y matemáticas.	Establecer un procedimiento para el análisis de resultados de las pruebas en las áreas de Lenguaje y matemáticas de grado 3° 5° y 9° Revisar las matrices de referencia y orientaciones pedagógicas emitidas por el MEN, para la formulación de las estrategias. Plantear estrategias de mejoramiento para las áreas de Lenguaje y matemáticas. Socializar las estrategias de mejoramiento para las áreas de Lenguaje y matemáticas. Implementar las estrategias de mejoramiento en las áreas de Lenguaje y matemáticas. Verificar la ejecución del proceso. Retroalimentar el proceso.	Comité Pedagógico Docente: Pedro Ignacio Useche Romero Coordinador proceso. Rector: Aniceto Lozano

Tabla 3 Plan de acción

5.4 Cronograma

Institución Educativa Departamental Hortigal								Cronograma					
Actividades		Ene	Feb	Mar	Abr	may	Jun	Jul	ago	sep	oct	nov	dic
Gestionar modelo pedagógico	Ficha de caracterización.	9-12											
	Realizar diagnóstico.	15-31											
	Estrategias de intervención.		12-16										
	Consolidación teórica.			5-23									
	Socialización.				20								
	Verificación del proceso.										22-26		
	Realimentación del proceso.												3-7
Gestionar modelo curricular	Diseñar y aprobar formato.	9											
	Revisión a los planes de área.					2-25							
	Estrategias de intervención.						12-13						
	Consolidar propuesta curricular.						14-15						
	Socialización.							13					
	Diseñar y aplicar instrumento.										16-19		
	Verificación del proceso.											6-9	
Mejorar las prácticas de aula	Retroalimentación.												3-7
	Análisis de pruebas externas.		16										
	Revisión orientaciones MEN.		16										
	Estrategias de intervención.			5-16									
	Socialización.				13								
	Estrategias de mejoramiento.										8-12		
	Verificación del proceso.											13-16	
	Realimentación del proceso.												3-7

Tabla 4 Cronograma de acciones de sostenibilidad

Referencias Bibliográficas

- Alarcón V, Víctor M (2005): “*Antropología de los números: un enfoque filosófico*”. Disponible en: <http://www.euclides.org/menu/articles/article3003.htm>.
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J.M., Giménez, J. Y Torra, M. (1996) *Enseñar matemáticas*. Barcelona. Graó.
- Alma, M. (2006). *Factores asociados a la calidad de la educación*. Eje Cafetero: Editorial Nación.
- Alvarado, J., Charry, G. (2009) *Manifestaciones de la devolución que hace el profesor en la comprensión que los estudiantes adquieren en torno a la operatividad de los números relativos (suma y resta) en el grado séptimo*.
- Amat, M. (2004) *Problemas de Razonamiento Lógico*. México, México: editorial Las Tunas.
- Antúnez, S. (1992). *Claves para la organización de centros escolares*. Barcelona: Editorial Horsori.
- Ausubel, D. (1968). *Psicología educativa: una visión cognitiva*. Nueva York: Holt, Rinehart & KWinston.
- Barrows, H.S. (1986). *A Taxonomy of problem-based learning methods*. Medical Education, 20/6, 481–486.
- Bennett, R (2011) *Formative Assessment: A Critical Review Assessment In Education: Principles, Policy & Practice*, 18 (2011), pp. 5-25 <http://dx.doi.org/10.5888/pcd12.140507>
Medline
- Blythe, T. (2002) *La enseñanza para la Comprensión Guía para el Docente*. Buenos Aires: Paidós

- Blythe, T. y Perkins, D. (1999). *La Enseñanza para la Comprensión*. En Blythe y colaboradores. México: Paidós.
- Burgos, A. (1983). *Iniciación a la Lógica Matemática*. Caracas: Ediciones Vega
- Chaparro, I. (1995). *El ambiente educativo: condiciones para una práctica educativa innovadora*. Tunja: Editorial Cinde.
- Chevallard, Y. (1994) *Les processus de transposition didactique et leur théorisation*, in Arsac g. et Alii (coord.) (1994) — *La transposition didactique à l'épreuve*, Paris, La Pensée, Sauvage, 135 – 180.
- Clavel, M & Torres, J. (2010). *La enseñanza para la comprensión como marco conceptual para el mejoramiento de la calidad educativa: La estrategia de la evaluación integrativa*. Buenos Aires, Argentina: editorial Paidós.
- Clarke, D. (1997), *Constructive Assessment in Mathematics: practical steps for classroom teachers*, Berkeley, California, Key Curriculum Press.
- Collins, A., Brown, J.S., & Newman, S.E. (1989). *Cognitive apprenticeship teaching and the crafts of reading, writing, and mathematics*. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Contreras, J. (1991). *Enseñanza, curriculum y profesorado*. Madrid: Editorial Akal
- Cornelius-White, J. (2007), "*Learner-Centered Teacher-Student Relationship are effective: a Meta Analysis*", *Review of Educational Research*, vol. 77, núm. 1, pp. 113-114.
- Craddock, D., & Mathias, H. (2009). *Assessment Options in Higher Education*. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34(2), 127-140.
- Creswell, J. (2013) *Qualitative Inquiry & Research Design. Choosing Among Five Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage 1998, p. 38).

- Davies, A. (1999). *La evaluación del aprendizaje*. Barcelona: Editorial Edebé.
- Davis, P.J. y Hersh, R. (1989) *Experiencia Matemática*. Madrid.Labor-M.E.C.
- Díaz Barriga, F. (1996). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill
- Eggen, P & Kauchak, D. (1999), *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Finn J, Pretelli M y Vanourek G. (2002). *Evaluación Educativa*. España: Editorial Muralla.
- Freire, P. (1984). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. Madrid: Siglo XXI.
- Gallardo, A. y Hernández, A. (2005). *The Duality of Zero in the Transition from Arithmetic to Algebra*. En H. Chick y J. Vincet (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 3, (pp. 17–24). Melbourne: University of Melbourne.
- Gallardo, A. (2002). *The extension of the natural number domain to the integers in the transition from arithmetic to algebra*. *Educational Estudios in Mathematics*. 49, 171T192.
- Gallardo, A., Hernández, A. (2006). *The Zero and Negativity Among Secondary School Students*. En *Proceedings of the XXX PME 3*, (pp. 153 – 160). Prague: Charles University.
- Gallardo, A y Hernández, A. (2007). *Zero and Negativity on the Number Line. Proceedings of the 31th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, National University Seoul, Korea.
- Garrison, C. y M. Ehringhaus (2008), *Formative and Summative Assessments in the Classroom*, tomado de <http://www.nmsa.org/Default.aspx>, página web de la National Middle School Association.
- Godino, J. D. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. Recuperado de

http://www.ugr.es/~jgodino/edumat_maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.

ISBN: 84-932510-6-2. (Recuperable en, <http://www.ugr.es/local/jgodino/>)

Gómez, A., N. Matus y M. C. Sevilla (2003), *¿Cambia la evaluación?*, ponencia presentada en el II Coloquio sobre la Enseñanza en el Bachillerato y VII Coloquio sobre la Enseñanza de las Ciencias.

Gonzales, G., Iriarte, M., Jimeno. M., Ortiz, A., Sanz, E., Machuca. I. (1990) *Números Enteros*. Ed. Síntesis. España

González Marí, J.L. (1995), *El campo conceptual de los números naturales relativos*, tesis doctoral, Universidad de Granada.

ICFES. (2015). *Reporte SABER*. Bogotá: Recuperado de

<http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

Institución Educativa Departamental Colegio Básico Postprimaria Rural Hortigal (2012). PEI.

Abriendo Espacios Para Una Educación De Calidad. La Palma, Cundinamarca, Colombia.

Ley N° 115 (1994) *Ley General de Educación*. Congreso de la República de Colombia, Santa Fe de Bogotá, Colombia. 8 de febrero de 1994. Recuperado

de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf.

Likert, R. (1932). *Escala de Likert, método e evaluaciones sumarias*. Estados Unidos.

López, A. (2014). *La evaluación como herramienta para el aprendizaje*. Bogotá: Editorial Magisterio.

Martínez, L. (2014). *El razonamiento lógico como coadyudante de la matemática*. México, Quatepeque: Universidad Rafael Landívar

- Ministerio de Educación Nacional, (2006). *Estándares Básicos de Competencia*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional, (1998). *Lineamientos Curriculares de matemáticas*. Bogotá D.C.: Editorial Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional, (2008). *La evaluación en el aula*. Bogotá: Ministerio de educación nacional.
- Ministerio de Educación Nacional, (2010). *Guía Docente Manual de Implementación Postprimaria*. Bogotá: Ministerio de educación nacional. Recuperado de http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes_Calidad/Modelos_Flexibles/Postprimaria/Guias%20del%20docente/Manual%20de%20implementacion.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, (2015). *Guía de Orientaciones Pedagógicas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional, (2015). *Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas SABER 3°, 5° y 9°*. Bogotá: Ministerio de educación nacional.
- Ministerio de Educación Nacional, (2016). *Matriz de Referencia Matemáticas Evidencias de Aprendizaje*. Bogotá: Ministerio de educación nacional. Recuperados de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/articles-352712_matriz_m.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2017). *Derechos Básicos de Aprendizaje (V2)*. Bogotá: Recuperados de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siemprediae/93226>
- Mogollón L. (2016) *Sistematización de Experiencias Educativas Innovadoras, de la serie “Herramientas de apoyo para el trabajo docente”* UNESCO. Lima, Perú.
- Muñoz y Alarcón. (2013). *El Currículo por Competencias y sus Implicaciones en la Docencia*. Recuperado el 21 de marzo 2017 de <https://es.slideshare.net/wna2009/actividad-4-23770040>

- Not, L. (1992). *La enseñanza dialogante*. Madrid: Herder.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- OCDE (2006), PISA 2006 *Marco de Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*, España, OCDE, <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article1189>.
- Ortega, A. (2012). *Del Currículo a la Acción Docente en el Aula*. México, Ediciones CEIDE.
- Piloña, G. (2004). *Métodos y técnicas de Investigación*. Guatemala.
- Polya, G. (1984) *Cómo plantear y resolver problemas*. México, México: editorial Trillas.
- Polya G (1973) *How to solve it*. - Vol. II. New Yersey: Princeton University Press.
- Quintero, A., Puentes, J. Bohórquez, L., Méndez, N. (2011) *El número relativo como objeto contextualizado por medio de situaciones (temperatura, cronología y alturas) y operar con estos nuevos números*, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.
- Rico, Luis; Castro, E. y Castro, E. (1987) *Fundamentos para una aritmética escolar*, Madrid, Editorial Síntesis.
- Rico, L., Sierra, M. & Castro, E. (2000). *La Didáctica de la Matemática*. En L. Rico & D. Madrid (Eds.), *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares* (pp. 351-406). Madrid: Editorial Síntesis
- Sánchez, A. (2010). *La Planificación y El Diseño Curricular por Competencias: Un reto para la educación del futuro*. Vol N° 5. Madrid: Morata.
- Santos, M. (2008). *La resolución de problemas matemáticos: avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Cinvestav - IPN. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1193/1/Santos2008La_SEIEM_159.pdf

- Smit, K. (1991). *Introducción a la Lógica*. Mexico: Grupo editorial Iberoamericana
- Sfard, A. (2008). *Aprendizaje de las Matemáticas Escolares desde un Enfoque Comunicacional*. (Gloria Castrillón, Ed.; Patricia Perry y Luisa Andrade, Trads.). Cali, Colombia: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Tobón, S, Pimienta, J & García, J. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson.
- Torres, C. (2013). *Números enteros: origen e historia*. Disponible en red:
<http://personales.ya.com/casanchi/mat/enteros01.pdf>
- Verdejo, P, Encinas, M & Trigos, L. (2010) *Estrategias para la evaluación de Aprendizajes complejos y competencias*. Innova Cesal. Recuperado de http://www.innovacesal.org/innova_public_docs01_innova/ic_publicaciones_2012/pubs_ic/pub_03_doc03.pdf
- Venegas, S., R. (2014). *Estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades de pensamiento*. Desafío Escolar. Edición Temática: Didáctica, Año 2, Núm. 2, 21-23.
- Vigotsky, I. (1978). *Mente en la sociedad*. Cambridge: Universidad de Harvard.
- Wiske, M. (2005), *La Enseñanza para la Comprensión*. Buenos Aires, Argentina: editorial Paidós.
- Zilberstein, J., Silvestre, M. & Olmedo, S. (2016). *Diagnóstico y transformación de la institución docente*, México, Ediciones CEIDE.

Anexos

Anexo 1 Consentimiento Informado

I.E.D Colégio Postprimaria Rural Hortigal

Formulario de Consentimiento Informado para Realización y Uso de Imágenes.

Yo, _____ mayor de edad, identificado(a) con cédula de ciudadanía número _____, expedida en _____ manifiesto expresamente que como representante legal, padre, acudiente, o tutor, autorizo a la docente Pedro Ignacio Useche Romero, identificada con cédula número _____, expedida en _____, quien labora en la Sede Hortigal y actualmente realiza una maestría en la Universidad Externado de Colombia, para que proceda a la realización de imágenes ya sean fotografías o videos de mi hijo (a) _____, menor de edad, identificado con tarjeta de identidad número _____. Acepto en nombre propio y de mi hijo las siguientes clausulas:

1. Ser fotografiado o grabado en video por la docente en mención, dentro del marco de su labor pedagógica en actividades dentro y fuera de la escuela.
- Autorizo a la docente a usar y reproducir las imágenes fotográficas o videos para usos futuros en sus trabajos, tesis y o sustentaciones que requiera la universidad antes mencionada.
2. Entiendo y estoy de acuerdo que los usos futuros de las fotografías o videos pueden incluir, pero no se limitan a, usos en publicaciones, folletos, informes, artículos, presentaciones, exposiciones futuras y mostrarlas en los sitios web y redes sociales del I.E.D. Hortigal y la Universidad Externado de Colombia.

3. Entiendo la naturaleza de la sesión de fotografía y los usos propuesto de las mismas, por tanto, estoy de acuerdo en dar mi permiso para los propósitos antes mencionados. También entiendo que algunas fotografías y videos pueden ser mostradas o dadas a conocer en un entorno público.
4. Reconozco que ni yo, ni mi hijo(a) recibiremos alguna remuneración, por las imágenes tomadas o por el uso de las mismas, y que ningún pago o consideración será efectuado.
5. Entiendo los contenidos de este formulario de consentimiento después de:
- Haber leído las cláusulas de arriba _____
 - Que las cláusulas de arriba han sido leídas para mí _____
6. He sido informado que las imágenes realizadas a mi hijo(a) son respetuosas de los derechos y las leyes colombianas a favor de los niños, niñas y adolescentes, tal como lo establece el código de Infancia y la Adolescencia (Ley 1098 de 2006), que no serán usadas para fines ilegales que promueven la explotación o el abuso infantil.

Se firma a los ____ días del mes de _____ del año _____ en la ciudad de _____.

Firma del padre, tutor o acudiente.

Nombre o firma del menor

Cc. N°

Firma de la docente responsable

CC. N°

Anexo 2 Diseño de intervención

Diseño de intervención					
INSTITUCIÓN		I.E.D. COLÉGIO BÁSICO POSTPRIMARIA RURAL HORTIGAL			
MAESTRANTE:		PEDRO IGNACIO USECHE ROMERO			
SESIÓN DIDÁCTICA 1		¿CUÁLES SON LOS NÚMEROS CON SIGNOS POSITIVOS Y NEGATIVOS?			
IDENTIFICACIÓN DE LA SESIÓN					
GRADO:	6	PERIODO:	3	TIEMPO:	5 horas
DERECHO BÁSICO DE APRENDIZAJE	D. B. A. V. 2 GRADO 6 N 3: Reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) entre elementos de diversos dominios numéricos y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos.				
DESEMPEÑO	Determina criterios de comparación para establecer relaciones de orden entre dos o más números relativos o enteros.				
EJE TEMÁTICO	*Sistema de numeración. *Representación de números.				
¿QUE HEMOS APRENDIDO?				TIEMPO: 1:30 HORAS	
Prueba Diagnostica				30 minutos	
Después de realizar la presentación de la unidad didáctica, organización del personal en el aula y hacer las indicaciones, reflexiones y recomendaciones pertinentes, se iniciara la actividad con una corta prueba diagnóstica sobre los números naturales, operaciones y resolución de problemas, con el fin de determinar aquellas fortalezas o debilidades que el grupo de trabajo pueda presentar y a partir de allí orientar el trabajo a realizar posteriormente.					
Motivación 1				30 minutos	
<p>Los estudiantes se organizaran por grupos de trabajo colaborativo y se les planteará una situación problema que muestra un conjunto de datos agrupados en una tabla, tal como:</p> <p>Los hermanos Castillo, cada viernes muy temprano, van en su canoa a pescar. Horas más tarde regresan con lo obtenido para venderlo en el mercado el fin de semana.</p> <p>Una vez son tratados para su consumo, los pescados se ubican en una cuerda, uno tras otro, formando una fila. Esto comúnmente se conoce como una sarta.</p> <p>En cada sarta los hermanos deciden colocar seis pescados. Después de organizar las sarts quedan algunas unidades sobre el mesón de su puesto en el mercado. Observa la tabla.</p> <p>A partir de la información anterior deberán responder preguntas que los conducirán a explorar que saben al respecto de la temática.</p> <p>Analiza la información:</p> <ul style="list-style-type: none">• Si se va a organizar una sarta con las mojaras, ¿cuántos pescados sobrarían?• ¿Es suficiente el número de bocachicos que quedan después de armar una sarta para armar otra?• Si quiere formar una sarta de truchas, ¿cuántos pescados faltarían?• ¿Cuántos bacalaos faltan para organizar una sarta?					
Motivación 2				30 minutos	

Clase de pescado	Unidades pescadas
Bocachico	11
Bacalao	3
Trucha	4
Mojarra	9

Grado	Cantidad de estudiantes
6°	12
7°	8
8°	5
9°	9

El director de la institución organizó la información de la cantidad de estudiantes matriculados. Observa la tabla.

Número de estudiantes por grado

Cada grado debe tener nueve estudiantes.

- ¿Qué grupos tienen más de esa cantidad?
- ¿Qué grupos tienen menos?
- ¿Cuántos estudiantes menos, hay en grado 7°?
- ¿Cuántos estudiantes más, hay en grado 6°?
- Si a la escuela llegan once estudiantes nuevos, ¿esa cantidad de estudiantes es suficiente para organizar otro grupo?

- Si los once estudiantes que llegan ingresan a grado 8°, ¿cuántos estudiantes sobrepasan el cupo?
- Si se reparten seis de esos estudiantes para grado 8° y el resto en grado 9°, ¿en cuánto sobrepasarían el cupo deseado en cada curso?

¡APRENDAMOS ALGO NUEVO!

TIEMPO: 1 HORA

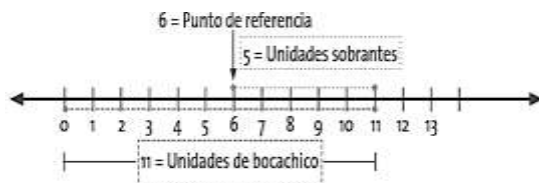
Continuando con la situación problema expuesta en la primera fase se formalizará el concepto de número relativo expresando que:

En situaciones como la anterior se hace necesario tomar una referencia numérica que sirve como punto de partida para expresar, en este caso, la cantidad de pescados que sobran o faltan, al organizar una sarta. Como cada sarta contiene seis pescados, Entonces ese número es el punto de referencia. Con esa información, completa la tabla.

Cantidad de pescado organizado por sartas

Clase de pescado	Pescados que faltan	Pescados que sobran
Bocachico	0	5
Bacalao	3	0
Trucha		
Mojarra		

A. BOCACHICO



B. BACALAO



Posteriormente haciendo uso de la recta numérica plasmada anteriormente se explicarán conceptos como antes de, después de mayor que y menor que estableciendo relaciones de orden entre números enteros:

Hay situaciones en las que las cantidades están acompañadas de acciones contrarias debido a que hay una referencia. En el caso de la sarta de pescados se dan situaciones en las que sobran y situaciones contrarias en las que faltan, lo que hace que los números que acompañan dichas acciones se relativicen a positivo y negativo.

Estos Números se le conocen como **Número Relativos**:

Los números relativos también son los números con signos. Se asocian los números con signo positivo a aquellas expresiones como: sobran, después, más que, a la derecha, por encima de ganancias, entre otras.

Se asocian los números con signo negativo a aquellas expresiones como: faltan, antes, menos que, a la izquierda, por debajo de, deudas, entre otras.

Por eso, podemos representar la cantidad de pescados que sobra después de organizar la sarta, colocando un signo + antes del número. Por ejemplo:

Con el número **+3**, se indica la cantidad de mojaras que sobran después de formar una sarta.

Con el número **+5** se representa la cantidad de bocachicos que quedan, cuando se organiza otra

Los números **+3** y **+5**, son **números con signo positivo**.

En el caso contrario, es decir, para indicar que faltan pecados para completar una sarta, se utilizan los **números con signo negativos**. Estos números se representan anteponiendo un signo - al número. Por ejemplo:

De acuerdo a los datos de la tabla anterior, contesta:

Con el número **-2**, se representa el número de truchas que faltan para completar una sarta.

- ¿Cuál número relativo indica la cantidad de bacalaos que faltan para completar una sarta?
- ¿Qué indica **-3** como número relativo en la situación, cuando se observa la cantidad de mojaras?

A través de otra situación problema se reforzaran los conceptos observados anteriormente

Los hermanos Castillo deben pagar semanalmente la renta del puesto de pescados y además, realizar compras para su alimentación. En estos gastos invierten en promedio \$ 180.000. En la siguiente tabla se registra el dinero que recibieron durante las últimas cinco semanas:

Ingresos por venta de pescados

Para indicar la ganancia de la semana, el punto de referencia que se considera es \$180.000. Ese valor representa el **cero relativo**. Los valores que están por encima de esa cantidad se consideran ganancia y los que están por debajo se consideran pérdida.

Con esa información responde:

- ¿Qué días hubo ganancias?
- ¿Qué día hubo pérdidas?
- ¿Qué sucedió en la tercera semana?
- Completa la siguiente tabla utilizando números relativos.

Semana	Dinero recibido (\$)
5°	350.000
4°	240.000
3°	180.000
2°	120.000
1°	270.000

Ganancias o pérdidas de la venta de pescado

Semana	Cero relativo \$ 180.000	Valor de la ganancia o pérdida (\$)	Número relativo que la representa
5°	0	170.000	+170.000
4°	0		
3°	0		
2°	0		
1°	0	90.000	+90.000

- ¿En la columna del valor de la ganancia o pérdida de la tabla anterior aparecen valores iguales?
- ¿Cómo escribiste los números para diferenciar que uno de ellos representa ganancia y que el otro representa pérdida?
- ¿Cuáles son esos números?

Recordemos ahora la situación propuesta en la sección ¿QUE HEMOS APRENDIDO?

El número Con signo + 3, Indica la cantidad de estudiantes que sobran del grado sexto debido a que debe

tener exactamente 9 estudiantes.

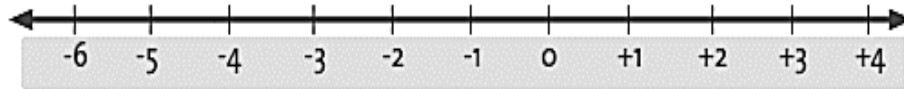
El número con signo - 1, indica la cantidad de estudiantes que faltan para completar 9.

El número con signo - 4, indica la cantidad de estudiantes que faltan en grado octavo.

En grado 9°, no sobran ni faltan estudiantes. Debido a que nueve estudiantes es el punto de referencia y se indica con el número cero.

Si ubicáramos dicho punto en una recta vertical, en los puntos de la parte superior se ubican los números con signo positivo y en la parte inferior se ubican los números con signo negativo.

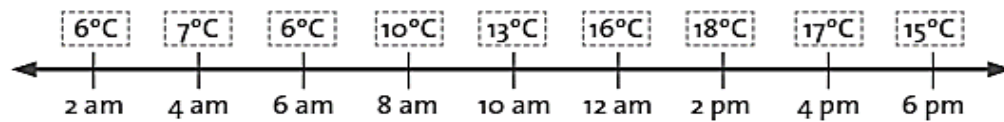
El punto de referencia de una situación se representa con el número 0. Si ubicáramos dicho punto en una recta horizontal, los puntos que quedan a la derecha de 0, son los números de signo positivo y los que quedan a la izquierda son los números con signo negativo.



¡EJERCITEMOS LO APRENDIDO!

TIEMPO: 45 min

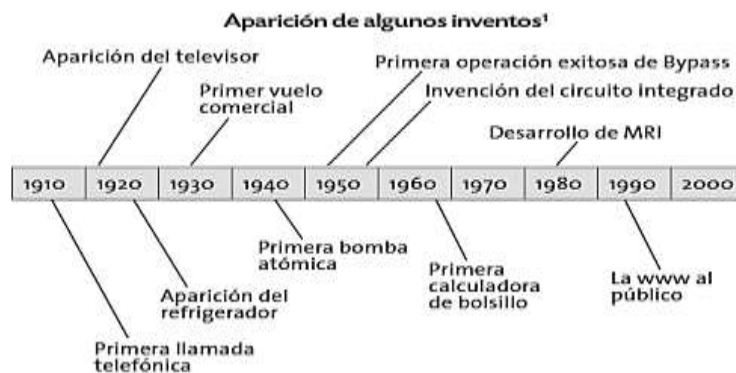
A continuación se presenta una imagen que representa la variación de la temperatura en grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$) a través del tiempo, en un día entre las 2 a.m. y las 6 p.m.:



Con base en la información de la figura anterior, respondan:

1. Si el punto de referencia son las 8 a.m., ¿cuántos grados hay de diferencia o cuánta es la variación de temperatura en relación a las 2 p.m.? ¿la temperatura aumentó o disminuyó?
2. Si el punto de referencia son las 6 a.m., ¿cuántos grados hay de diferencia en relación a las 2 a.m.? ¿la temperatura aumentó o disminuyó?

Mira con atención la siguiente figura relacionada con la aparición de algunos inventos:



3. Si se toma como referencia la invención del circuito integrado, ¿cuántos años hay de diferencia en relación con la primera llamada telefónica?
4. Si se toma como referencia la aparición del refrigerador, ¿cuántos años hay de diferencia en relación con la primera calculadora de bolsillo?
5. Indiquen con una flecha si la variación en el precio aumenta o disminuye. Si aumenta dibuja y si disminuye dibuja .

Variación de precio de algunos productos

Verdura	Precio por kilo	Variación
Mazorca	\$ 2.569	- 378 pesos
Papa pastusa	\$ 850	- 210 pesos
Ahuyama	\$ 1.200	+ 189 pesos
Pepino cohombro	\$ 2.100	- 219 pesos
Tomate	\$ 1.785	+ 348 pesos

Para ejercitar la representación de los números en la recta numérica, en pareja con un compañero, construirán una línea de tiempo sobre un tema determinado y se socializará en gran grupo de trabajo.

¡EVALUEMOS NUESTRO APRENDIZAJE!







TIEMPO: 45 min

Se mostrará un cuadro comparativo con datos históricos a partir del cual se realizarán preguntas de razonamiento entorno a la temática aprendida. Uno de los inventos más antiguos que ha existido en la historia es la bicicleta.

Así es, las civilizaciones antiguas como la egipcia, la china y la india, dejaron en sus inscripciones y jeroglíficos, evidencia de la utilización de un artefacto elaborado con dos ruedas unidas a un potro, que utilizaban, seguramente, para trasportarse.

En la siguiente tabla, se registran los años que se dieron cambios a los modelos de lo que hoy conocemos como bicicleta.

Cambios de la bicicleta

Año	Cambios	Año	Cambios
1500	<p>Aparecen los dibujos realizados por Leonardo Da Vinci. Leonardo ya pensó en una transmisión de cadena como en las que se utilizan en la actualidad. Estos dibujos fueron dispersados en el transcurso del tiempo y quedaron recopilados sin orden en la biblioteca Ambrosiana de Milán.</p> 	1861	<p>El francés Ernest Michaux inventa los pedales en la rueda delantera. Aunque el descubrimiento fue de suma importancia, tropezó con un grave problema que durante cierto tiempo resultó infranqueable; no había forma de mantener el equilibrio con el movimiento a pedales. Ernest se dio cuenta de que la máquina de dos ruedas sería estable siempre que fuera a una velocidad suficiente.</p> 
1790	<p>El francés Sivrac construye el primer modelo de Celerífero. El celerífero de 1790 no tenía dirección, tenía dos ruedas una detrás de la otra. Estaban unidas por medio de una viga sobre la cual se montaba como a caballo. Para avanzar con suficiente rapidez, el ciclista tenía que utilizar sus piernas y sus pies como aparatos de propulsión.</p> 	1873	<p>En 1873, James Starley, un inventor inglés, produjo la primera máquina con casi todas las características de la famosa bicicleta común o de rueda alta. La rueda delantera de la máquina de Starley era tres veces más grande que la de atrás.</p> 
1816	<p>El barón alemán Karl Drais de Sauerbronn construyó una bicicleta que era impulsada como un patín, es decir, mediante impulsos de los pies en el suelo. Esta primera bicicleta fue llamada, por el nombre de su conductor, draisina. La draisina tenía un manillar que pivotaba sobre el cuadro, permitiendo el giro de la rueda delantera. Después, inventores franceses, alemanes y británicos introdujeron mejoras.</p> 	1880	<p>Aparece la primera máquina con rueda baja o segura. Las ruedas eran casi del mismo tamaño y los pedales, unidos a una rueda dentada a través de engranajes y una cadena de transmisión, movían la rueda de atrás.</p> 

Tomado de <http://d3ds4oy7glwrqq.cloudfront.net/apuntesdematematicas/myfiles/Linea-del-Tiempo.jpg>

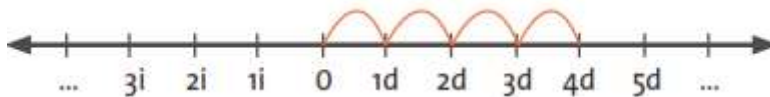
Utiliza la información de la tabla y responde:

- ¿Cuántos años, transcurrieron entre el modelo de Celerífero y la invención de los pedales en la rueda delantera?
- ¿Cuántos años, pasaron entre la draisina y la invención de la bicicleta de los pedales en la rueda delantera?
- ¿Cuántos años antes o después de la bicicleta con rueda baja, se construye la draisina?
- ¿Cuántos años han transcurrido desde la invención del Celerífero hasta la actualidad?
- Escriban las respuestas anteriores empleando números relativos.
- Indiquen el punto de referencia en cada caso.

INSTITUCIÓN		I.E.D. COLÉGIO BÁSICO POSTPRIMARIA RURAL HORTIGAL			
SESIÓN DIDÁCTICA 2		DESPLAZAMIENTOS			
IDENTIFICACIÓN DE LA SESIÓN					
GRADO:	6	PERIODO:	3	TIEMPO:	5 horas
DERECHO BÁSICO DE APRENDIZAJE	D. B. A. V. 2 GRADO 6 N 3: Reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) entre elementos de diversos dominios numéricos y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos.				
DESEMPEÑO	Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.				
EJE TEMÁTICO	*Sistema de numeración. *Representación de números.				
¿QUE HEMOS APRENDIDO?				TIEMPO: 1 HORA	
<p>En parejas se les entregara una moneda un dado y una tiza para realizar la siguiente actividad: salgan al patio de la institución. En el piso dibujen una recta y señalen un punto que escogerán como referencia. Llámelo 0. Luego marquen puntos que mantengan la misma distancia a la derecha como a la izquierda de 0. A los puntos de la derecha asígnenles los nombres 1d, 2d, 3d,..., hasta 30d y a los de la izquierda los nombres 1i, 2i, 3i,..., hasta 30i.</p> <p>Así como se muestra en la siguiente figura:</p> <div></div> <p>Recta de “caminata aleatoria”</p> <p>Cada uno se ubica en el punto cero, y van a jugar a realizar una “caminata aleatoria”, se llama así porque se camina al azar o a la suerte, según el resultado del lanzamiento de una moneda y un dado. Inicia el que obtenga el mayor puntaje en el Dado y luego lanzan los otros dos para determinar quién sigue.</p> <p>Después de determinar los turnos, cada uno lanza la moneda y el dado:</p> <p>Si aparece cara, se debe avanzar hacia la derecha tantos puntos como indique el dado; y, si aparece sello debe avanzar hacia la izquierda tantos puntos como indique el dado. Gana el juego el que llegue primero al punto 30d.</p> <p>Analicen y respondan:</p> <ul style="list-style-type: none">• Supongan que un estudiante estaba en el punto 4i y en su lanzamiento: sale en el dado 5 y en la moneda cara. ¿A qué punto debe desplazarse dicho compañero?• A otro compañero en su primer lanzamiento le sale 6 y sello. ¿En qué punto debe ubicarse?• una estudiante quiere saber si se ha desplazado bien, puesto que ha lanzado cinco veces: primero obtuvo 3 en el dado y sello en la moneda; en el segundo, obtuvo 6 y cara; en el tercero, 2 y cara, en el cuarto, 4 y sello y en el quinto, 5 y sello. ¿En qué punto debe estar ubicada la compañera?• Si otro estudiante sacó 3 y cara en el primer turno. ¿Qué le salió en la moneda y en el dado en el segundo turno, si después de lanzar se ubica en 4i?• Después del primer turno, Él estudiante A se ubica en 3d, el estudiante B en 4i y el estudiante C en 1i. Si en el segundo turno todos se ubican en la posición 2d. ¿Cómo salieron las monedas y los dados de cada uno de ellos?					
¿APRENDAMOS ALGO NUEVO!				TIEMPO: 1 HORA	
<p>Si se ubicaran puntos en una recta como se hizo en el juego, los que se ubican a la derecha y a la izquierda del punto de referencia, cero, son puntos que marcan distancias, todas del mismo valor que la que se establece entre el punto 0 y 1i; es decir, la misma distancia hay entre 4i y 3i como de 4d y 5d.</p> <p>Los puntos marcados indican cuántas unidades se desplazan hacia la derecha o cuántas hacia la izquierda del cero.</p>					

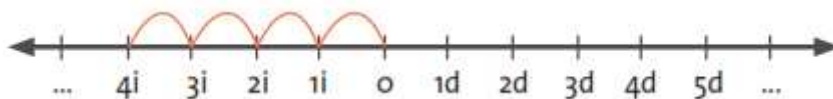
Por ejemplo, el punto marcado como $4d$ en la figura, indica un desplazamiento desde el punto de referencia 0 hasta cuatro unidades hacia la derecha. Igualmente, la distancia de ese desplazamiento es de cuatro unidades.

Desplazamientos a la derecha en la recta



El punto marcado como $4i$ en la figura, indica un desplazamiento de cuatro unidades y que inicia en el punto de referencia 0 , hasta cuatro unidades hacia la izquierda.

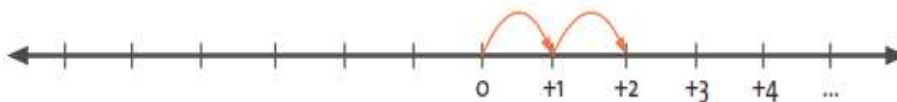
Desplazamientos a la izquierda en la recta



- Escribe qué indican en la recta los puntos marcados como: $5d$ y $2i$.

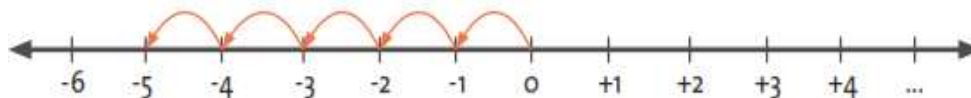
Una forma de representar el valor y la dirección del desplazamiento es indicándolo con signos: Para indicar que un desplazamiento se realiza hacia la derecha del punto de referencia, se escribirá un signo $+$ antes del número.

Por ejemplo, un desplazamiento de dos unidades hacia la derecha, lo escribimos: $+2$ y lo representamos en la recta, así:



Para indicar que un desplazamiento es hacia la izquierda, entonces, se escribirá un signo menos ($-$) antes del número.

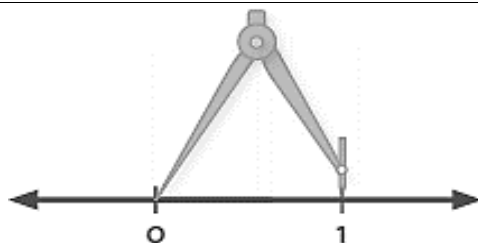
Por ejemplo, un desplazamiento de cinco unidades hacia la izquierda, lo escribimos -5 y lo representamos en la recta:



¿Cómo se sabe que la distancia entre cada punto es la misma? Esa distancia es una **unidad de referencia**.

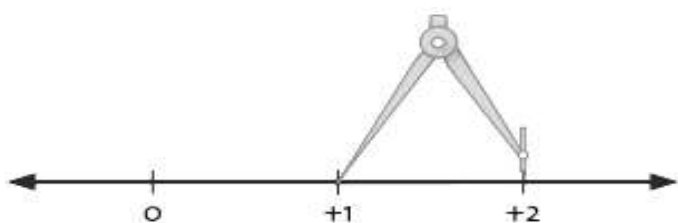
Para construir la unidad de referencia, puedes utilizar un compás. Sobre una recta, ubica el punto de referencia 0 . Luego ubica el punto $+1$. Después, ubica el compás con una abertura igual a esa distancia.

Construcción de una unidad de referencia



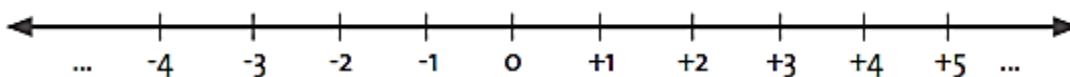
Con esa abertura del compás y haciendo centro en $+1$, se marca un arco sobre la recta y en su intersección se ubica $+2$. Se continúa así para ubicar con la misma distancia los otros números tanto con signo positivo como negativo.

Construcción de los valores de la recta

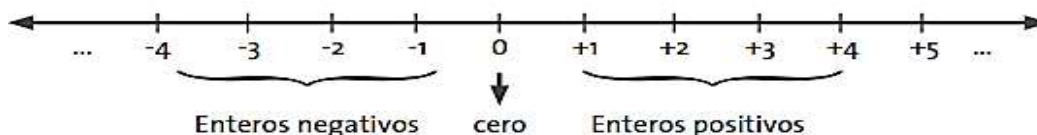


La distancia que hay entre dos números consecutivos sobre la recta numérica es la unidad de referencia.

Gráficamente representar los números con signo sobre la recta numérica sería así:



Estos números se conocen como los **números enteros**. Los números que están a la derecha de cero, se conocen como **enteros positivos** y los que están a la izquierda como **enteros negativos**.

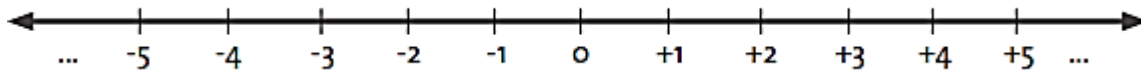


Los números enteros son los que se forman de la unión de los enteros positivos con los enteros negativos y el número cero. Se simboliza con la letra Z .
 $Z = \{..., -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, ...\}$

Para representar los números enteros negativos, se escribe así: Z^- y los enteros positivos se escribe así: Z^+

Simbólicamente, para representar los números enteros se escribe: $Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$

Traza una recta, y en ella ubica los números desde -5 hasta $+5$. –

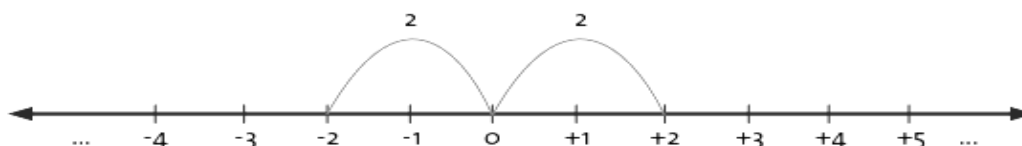


- Cuenta las unidades que hay desde 0 hasta -4. ¿Cuántas hay?
- ¿Y desde 0 hasta +4?
- ¿Cómo son esas distancias, iguales o distintas?
- Cuenta las unidades que hay entre 0 y +3, y entre 0 y -3. ¿Cómo son esas distancias?

Los números enteros que están a la misma distancia de cero, se denominan números opuestos. Estos números tienen signos diferentes.

Observa que -2 es el opuesto de +2 y, +2 el opuesto de -2.

Opuesto del número +2



- ¿Cuál es el opuesto de +1?
- ¿Cuál es el opuesto de -4?
- ¿Cuál es el opuesto de +3?
- ¿Cuál es el opuesto de -5?
- ¿Cuál es el opuesto de 0?

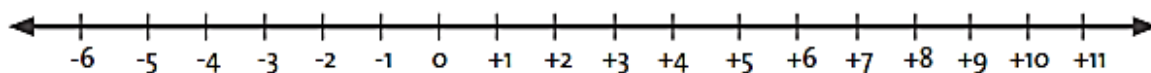
¡EJERCITEMOS LO APRENDIDO!

TIEMPO: 1 HORA

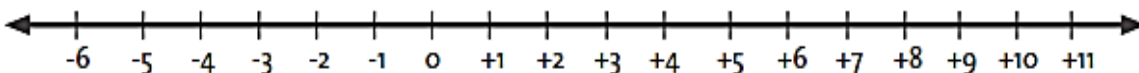
Forma pareja con uno de tus compañeros.

1. Ubiquen los siguientes números en la recta numérica:

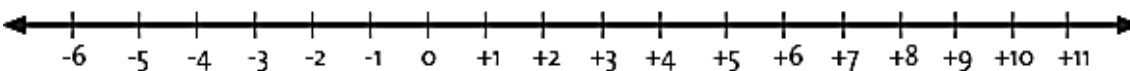
» **+7**



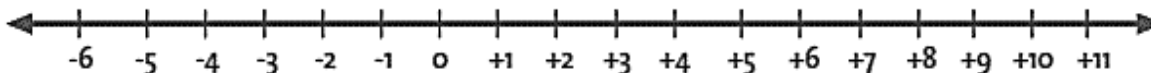
» **-5**



» **+9**



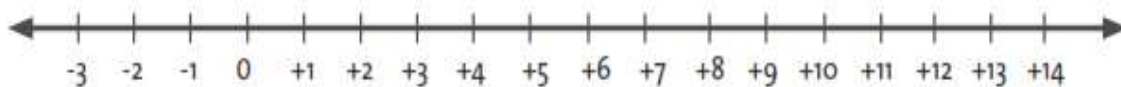
» **-4**



2. Representen la siguiente información en una recta numérica:

- Mauricio caminó de su casa a la entrada del colegio y gastó 8 minutos, luego camino de la entrada del Colegio al salón de clases y gastó 3 minutos y luego caminó del salón de clases a la cafetería y gastó 2 minutos.

¿Cuántos minutos caminó Camilo para realizar este recorrido?



3. El doctor Antonio va de visita a San Juan. Él quiere saber en dónde quedan ubicados los siguientes sitios: el montallantas, el hospital, el hotel, el restaurante y el monumento principal. Preguntándole a las personas que pasan por su vía, Antonio recoge la siguiente información:

Todos los sitios que le interesan se encuentran sobre la vía en la misma dirección hacia donde él se dirige. El monumento principal queda a un kilómetro pasando el puente. Tres kilómetros después del monumento se encuentra el montallantas. El hospital queda un kilómetro antes del puente y dos kilómetros antes del hospital queda el restaurante. El hotel está a cinco kilómetros del montallantas.

- Representen los cinco sitios en una recta numérica y tomen como punto de referencia.
- El puente. Consideren cada unidad como un kilómetro. Escriban el orden de los sitios.
- Tomando como punto de referencia el puente, escriban los números relativos que representan la ubicación del:
 - » Montallantas
 - » Hospital
 - » Restaurante
 - » Monumento principal
 - » Hotel
- Escriban los sitios que están ubicados en números enteros opuestos.
- ¿Cuáles son esos números opuestos?
- Si se toma el hospital como punto de referencia, escriban la ubicación de los sitios y determinen los que están ubicados en números opuestos.
- Coinciden los lugares con la actividad anterior. ¿Por qué?

¡EVALUEMOS NUESTRO APRENDIZAJE!

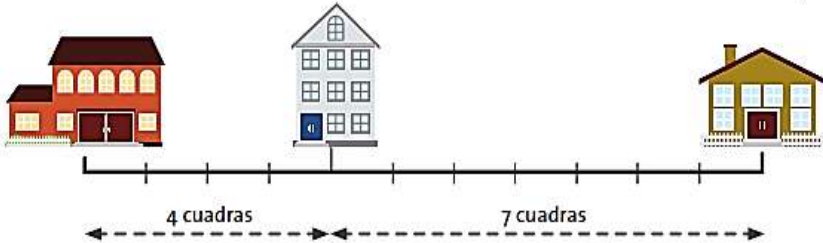



TIEMPO: 1 HORA

Escriban el número opuesto de los siguientes números signados.

-22 +34 -3 +19 -24 -12

Representa en la recta numérica los números opuestos de los números anteriores.



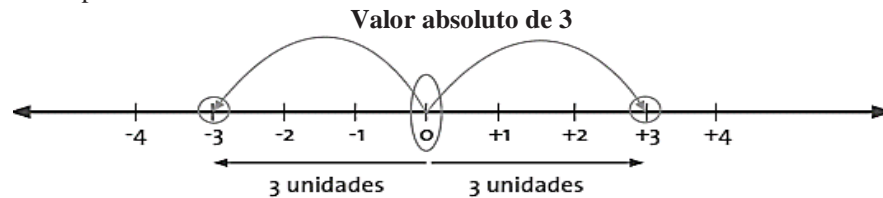
INSTITUCIÓN		I.E.D. COLÉGIO BÁSICO POSTPRIMARIA RURAL HORTIGAL			
SESIÓN DIDÁCTICA 3		DISTANCIAS			
IDENTIFICACIÓN DE LA SESIÓN					
GRADO:	6	PERIODO:	3	TIEMPO:	4 horas
DESEMPEÑO	Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.				
EJE TEMÁTICO	*Sistema de numeración. *Representación de números.				
¿QUE HEMOS APRENDIDO?			TIEMPO: 1 HORA		
Mira con atención la siguiente figura y contesta las preguntas:					
<div><div><div>Casa de María</div><div>Casa de Pedro</div><div>Casa de Jorge</div></div><div></div></div>					
Tomando como punto de referencia la casa de María:					
<ul style="list-style-type: none">¿Cuántas cuadras separan la casa de María de la casa de Pedro?¿Cuántas cuadras separan la casa de María de la casa de Jorge?					
Representa estas situaciones en la siguiente recta numérica, ubicando el punto de referencia, las casas y escribiendo las unidades correspondientes a las cuadras.					
<div></div> <ul style="list-style-type: none">¿Qué número relativo corresponde a la casa de Pedro?Si se toma ahora como punto de referencia la casa de Jorge:¿Cuántas cuadras separan la casa de Jorge de la casa de María?¿Cuántas cuadras separan la casa de Jorge de la casa de Pedro?					
Representa estas situaciones en la siguiente recta numérica, ubicando el punto de referencia, las casas y escribiendo las unidades correspondientes a las cuadras.					
<div></div> <ul style="list-style-type: none">¿Qué número relativo corresponde a la casa de Pedro?Si se toma ahora como punto de referencia la casa de Pedro:¿Cuántas cuadras separan la casa de Pedro de la casa de María?¿Cuántas cuadras separan la casa de Pedro de la casa de Jorge?					
Representa estas situaciones en la siguiente recta numérica, ubicando el punto de referencia, las casas y escribiendo las unidades correspondientes a las cuadras.					
<div></div> <ul style="list-style-type: none">¿Qué número relativo corresponde a la casa de Pedro?¿Qué se puede concluir de estas tres representaciones de la recta numérica?					

Hallar la distancia de un número a cero es hallar el valor absoluto. En todos los casos la distancia siempre es un número positivo.

El valor absoluto de -4 y de $+4$ es $+4$, puesto que cada uno de esos números se encuentra a cuatro unidades del cero en la recta numérica, se escribe en lugar de $+4$ el número sin signo, así: 4 .

Para indicar que se desea encontrar la distancia de un número entero a cero o hallar el valor absoluto de un número entero *cualquiera*, se acostumbra escribir el número entre barras verticales. Por ejemplo, hallar la distancia de -5 a cero, se simboliza $|-5|$ y esta es de 5 unidades.

Sobre la recta numérica se puede verificar que el valor absoluto o la distancia de cada par de números opuestos a cero es siempre el mismo.



$$|-3| = 3 \text{ y } |+3| = 3$$

Representen la siguiente situación:

Un practicante de natación, recorre 5 metros para subir de la piscina al trampolín, la piscina tiene una profundidad de 5 metros.

¿Cuál número relativo puede representar la posición del trampolín y cuál la profundidad de la piscina?

¿Cuál puede ser un punto de referencia para la situación planteada?

Si el practicante se lanza desde el trampolín, ¿cuántos metros recorrerá hasta llegar al fondo de la piscina?

¡EJERCITEMOS LO APRENDIDO!

TIEMPO: 1 HORA

1. Indica algunos sitios reconocidos de dónde vives como el puesto de salud, la iglesia, la tienda, la plaza o el parque.

- Toma uno de esos sitios como punto de referencia, por ejemplo el parque, y estima la distancia de ese punto a los diferentes sitios que escogiste.
- Suponiendo que todos los sitios están en una misma recta, ubícalos y considera que cada unidad corresponde a 100 metros.
- Indica cuál es el número entero que representa la ubicación de cada uno de los sitios y cuál es su valor absoluto con respecto al punto de referencia.
- ¿Cuál de los lugares que mencionaste está más cerca de tu casa? ¿Cuál está más lejos?
- Estima la distancia que debes recorrer para llegar a uno de esos sitios, desde tu casa.
- Imagina, que tu casa y todos esos sitios se encuentran en una recta.
- Representa esa recta y esos sitios, toma como punto de referencia tu casa.
- Escribe el número entero que representa cada uno de esos sitios al ubicarlos en la recta. Luego expresa el valor absoluto de cada uno.

2. Representa la siguiente situación en una recta:

Dos personas salen de una finca, montados cada uno en su caballo. Uno de ellos van calle arriba y recorre 11 kilómetros; el otro sale en dirección contraria y recorre 15 kilómetros.

- ¿Qué punto se toma como referencia en esta situación?
- ¿Qué número representa ese punto de referencia?
- ¿Cuál entero representa la posición de la persona que parte calle arriba, respecto al punto de referencia?
- ¿Qué número entero representa la posición de la persona que parte en sentido contrario, respecto al punto de referencia?
- Calcula el valor absoluto de +11.
- Calcula el valor absoluto de -12.



Trabaja con un compañero: Miren con atención la siguiente tabla:

Temperatura promedio de algunas capitales colombianas

Ciudad	Temperatura promedio en °C
Armenia	24
Pasto	13
Barranquilla	23
Bogotá	14
Cúcuta	28
Leticia	26
Manizales	18

Representen estos datos en la siguiente recta numérica con su correspondiente ciudad.



- ¿Cuál es la ciudad con mayor temperatura promedio?
- ¿Cuál es la ciudad con menor temperatura promedio?
- ¿Qué tipo de número permite representar la temperatura bajo cero?
- ¿Cuántos grados centígrados en promedio hay de diferencia entre las ciudades de Pasto y Leticia?
- ¿Cuántos grados centígrados en promedio hay de más en Cúcuta que en Bogotá?

Consideren los números enteros. Respondan las preguntas argumentando sus respuestas.

- ¿Cuáles tienen valor absoluto mayor que 7?
- ¿Cuáles tienen valor absoluto menor que 7?
- ¿Cuál es el valor absoluto de cero?
- ¿Por qué el valor absoluto de un número es siempre positivo?

¡EVALUEMOS NUESTRO APRENDIZAJE!

TIEMPO: 1 HORA

En la siguiente lista se presentan algunos personajes históricos, con sus correspondientes fechas de nacimiento


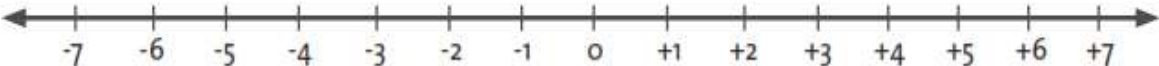
Año de nacimiento de algunos personajes históricos

Nombre	Año de nacimiento
Aristóteles	384 a de C
Nicolás Copérnico	1473
Isaac Newton	1642
Alejandro Magno	356 a de C
Galileo Galilei	1564
Albert Einstein	1879
John von Neumann	1903

Representen los datos en una recta numérica.



- ¿Cuál es el personaje más antiguo de la lista?
- ¿Cuál es el personaje más actual de la lista?
- ¿Cuál es el número que permite hacer la distinción entre las fechas de nacimiento antes de Cristo y después de Cristo?
- ¿Cómo expresarías numéricamente el año de nacimiento de Aristóteles sin el a de C?

INSTITUCIÓN		I.E.D. COLÉGIO BÁSICO POSTPRIMARIA RURAL HORTIGAL			
SESIÓN DIDÁCTICA 4		ORDENANDO LOS NÚMEROS			
IDENTIFICACIÓN DE LA SESIÓN					
GRADO:	6	PERIODO:	3	TIEMPO:	4 horas
DESEMPEÑO	Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones de las medidas.				
EJE TEMÁTICO	*Sistema de numeración. *Representación de números.				
¿QUE HEMOS APRENDIDO?			TIEMPO: 30 minutos		
<p>Al igual que en los números naturales, en los números enteros también se pueden establecer relaciones de orden para identificar el mayor o el menor de dos o más números enteros.</p> <p>La representación en la recta numérica permite reconocer relaciones de orden entre los números enteros.</p> <p>Las actividades que realizamos a diario siguen cierto orden. Por ejemplo, ponerse los zapatos va después de las medias. Enjabonarse después de estar mojado con el agua. Poner crema en el cepillo de dientes antes de cepillarlos.</p>					
<p>1. Escribe las actividades que haces entre las siete de la mañana y las siete de la noche en un día hábil de la semana.</p> <ul style="list-style-type: none">¿Todos los días realizas las mismas actividades?¿Cuál es la que más te gusta? ¿Por qué?Escribe al frente de cada actividad la hora aproximada en la que la realizas.Describe el orden en que realizas las actividades en la mañana.					
<p>2. ¿Tienes horario de clases en la escuela?</p> <ul style="list-style-type: none">¿Crees que es importante tener ese horario? ¿Por qué?¿Qué clase tienes a la primera hora de los viernes en el colegio?					
<p>3. Dibuja una recta numérica cuyo punto de referencia sea las 12 del mediodía, ubica las horas de siete de la mañana hasta la siete de la noche. Investiga qué significa a.m. y p.m. Escribe en la recta que dibujaste, las actividades que realizas durante el día.</p>					
					
<p>4. Dibuja una recta paralela a la anterior, en la que coincida el número entero cero con las 12 del mediodía y que tenga la misma unidad de medida entre las horas. Ubica en esta nueva recta, números enteros, que correspondan a cada una de las horas.</p> <ul style="list-style-type: none">¿Cuáles actividades realizas después del medio día? ¿Qué números enteros indican cada una de					

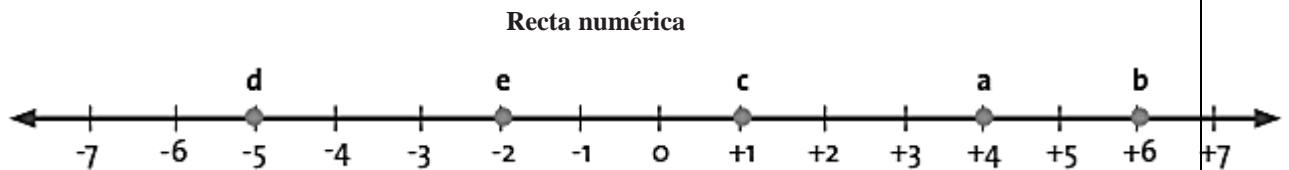
- esas actividades?
- ¿Qué actividad realizas después de las doce del día y qué números enteros indican cada una de esas actividades?
- ¿Qué número entero y qué horas indica la hora de ir a la escuela?
- ¿Qué números enteros y qué horas indican lo que haces después de la hora del almuerzo?

¡APRENDAMOS ALGO NUEVO!

TIEMPO: 1 HORA

Cuando representas las actividades que realizas en un día sobre una recta, lo haces de manera ordenada. Así como las actividades que realizas en el día se pueden ordenar de acuerdo a lo que realizas “antes de” o “después de”, entre los números se establecen relaciones de orden de acuerdo a “mayor que” o “menor que”; en el caso de los números enteros se establecerán dichas relaciones.

En la figura se ubicaron algunos números enteros en una recta numérica.



Observa que algunos números enteros se ubican a la derecha o la izquierda de otro tomado como referencia. Por ejemplo, el número +4 está ubicado a la izquierda del número +6, o el número +6 está ubicado a la derecha del número +4, en estos casos es sencillo determinar cuál de ellos es el mayor. ¿Cuál es?

Recordemos que para representar las relaciones de orden utilizamos los símbolos:

Mayor que: >

Menor que: <

- ¿El número -2 está ubicado a la derecha o la izquierda del número +1? ¿Cuál es mayor?
- ¿El número -2 está ubicado a la derecha o la izquierda del número -5? ¿Cuál es mayor?
- Representa esas relaciones de orden con los símbolos.

Cuando ubicas números enteros en una recta numérica horizontal, es mayor aquel número entero que se encuentre a la derecha de otro.

- Escribe qué número es el mayor en cada pareja. Utiliza los símbolos < o >.

+3 _____ -7 +6 _____ -4 +8 _____ -3

Si un número entero es positivo y el otro entero es negativo, el número positivo es mayor que el entero porque está a su derecha.

- Escribe qué número es el mayor en cada pareja. Utiliza los símbolos < o >.

-4 _____ -9 -1 _____ -12 -7 _____ -15

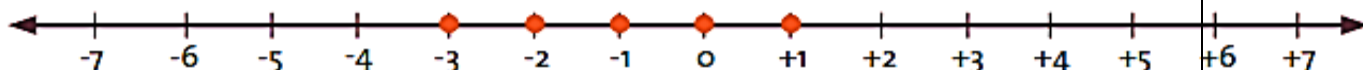
Si los dos números enteros son negativos, el entero mayor es el que está a la derecha del otro y por ende

Si los dos números son enteros positivos, el entero mayor es el que está a la derecha del otro y por ende está más lejos del cero.

Las relaciones de orden permiten establecer conjuntos de enteros.

Observa cómo se representa en una recta el conjunto de los números enteros mayores que -4 y menores que $+2$; los que cumplen esta condición son: $-3, -2, -1, 0$ y $+1$.

Números enteros mayores que -4 y menores que $+2$



EL PLANO CARTESIANO.

Se representa con dos rectas perpendiculares: una horizontal y otra vertical. Una forma de denominar la recta horizontal es *abscisa* o eje x ; y la otra recta, se denomina *ordenada* o eje y .

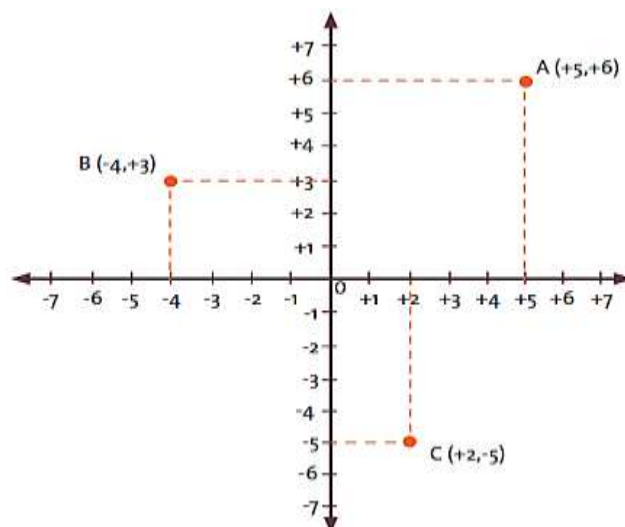
La intersección de estas rectas determina el punto $(0,0)$, el cero de la horizontal y el cero de la vertical. Cada uno de los cuatro espacios que se determinan permite ubicar puntos por medio de coordenadas como las direcciones de las casas, en un pueblo o en una ciudad.

Para ubicar las coordenadas se dan dos datos, el primero da información del número entero que se encuentra en el eje x ; y el segundo dato da información del número entero que se encuentra en el eje y .

Realmente, un punto es la intersección de dos rectas paralelas a cada uno de los ejes que se interceptan.

Puntos ubicados en el plano cartesiano

En la figura se señalan los puntos A, B, C y O .



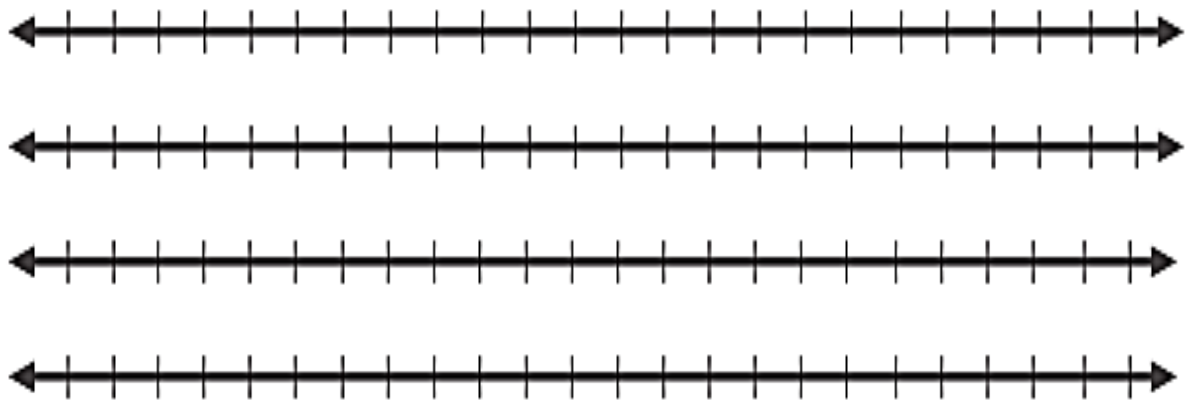
- Las coordenadas del punto A son, con respecto al eje x : $+5$; y, con respecto al eje y : $+6$. Se escribe $A = (+5, +6)$.
- Las coordenadas del punto B son con respecto al eje x : -4 ; y, con respecto al eje y : $+3$. Se escribe $B = (-4, +3)$.
- Las coordenadas del punto C son con respecto al eje x : $+2$; y con respecto al eje y : -5 . Se escribe $C = (+2, -5)$.
- Las coordenadas del punto de origen llamado O es cero con respecto a ambos ejes. Se escribe $O = (0,0)$.

¡EJERCITEMOS LO APRENDIDO!

TIEMPO: 1 HORA

1. Representa en la recta numérica los siguientes conjuntos.

- Los enteros mayores que $+2$ pero menores que $+12$.
- Los enteros positivos mayores que $+12$.
- Los enteros mayores que -6 , pero menores que $+8$.
- Los enteros negativos menores que -8 .
- Los enteros mayores que -4 , pero menores que $+4$.



2. Completa cada frase con las palabras “derecha” o “izquierda” y con los signos “<” o “>”.

- a. +6 está a la _____ de +2. Por tanto, +6 _____ +2.
 b. -7 está a la _____ de -5. Por tanto, -7 _____ -5.
 c. +8 está a la _____ de -2. Por tanto, +8 _____ -2.
 d. -10 está a la _____ de -4. Por tanto, -10 _____ -4.

3. Escribe el signo “<” o “>” que permite establecer la relación de orden de las siguientes parejas de números enteros:

- a. +2 _____ +3 b. +9 _____ +6 c. -4 _____ +2
 d. -1 _____ -7 e. -5 _____ -8 f. -12 _____ +3

4. Escribe tres números enteros que estén entre:

- a. -5 y +6 = _____ b. 0 y +8 = _____
 c. -5 y 0 = _____ d. -17 y +12 = _____

5. Cuando se representan los números enteros en una recta vertical, ¿cómo determinar qué número es mayor que otro, si los dos números son enteros positivos, si los dos números son enteros negativos o si los dos números uno es un entero negativo y otro entero positivo?

- Realiza una representación gráfica y muestra un ejemplo para cada caso.

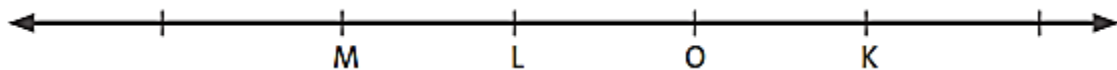
6. Los puntos K , L y M , ubicados en la recta, representan números enteros. Determina cuáles son si son Z^+ o Z^- y escribe las relaciones de orden entre las siguientes parejas:

K y L

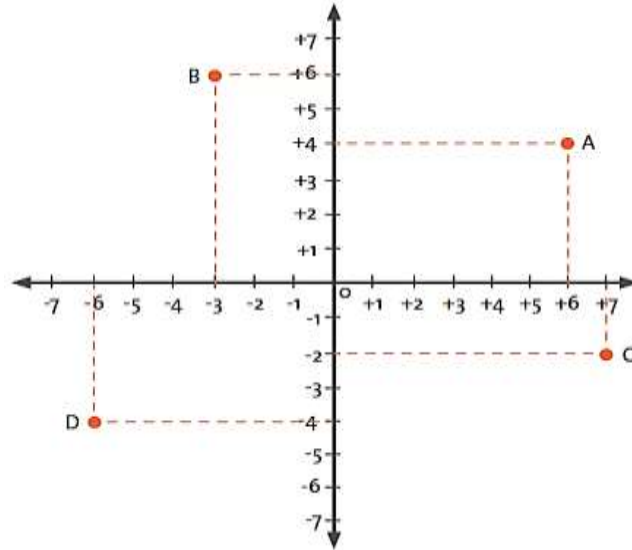
L y K

K y M

M y L



7. Determina las coordenadas de los puntos ubicados en el plano cartesiano.



TRABAJO EN GRUPO

Tiempo: 1 hora

1. Miguel y sus hermanos se reúnen a jugar en la canchas de baloncesto que hay en el pueblo. Ellos practican el lanzamiento desde la mitad de la cancha y registran con números positivos los aciertos y con números negativos los lanzamientos perdidos.

En una serie de cuatro juegos, Miguel obtuvo los siguientes puntajes -12, -8, -4, +5.

- ¿Pueden afirmar que el primer puntaje fue el mayor? ¿Por qué?
- ¿Creen que Miguel fue mejorando sus lanzamientos?

Expliquen su respuesta:

3. José y Ramón, hermanos de Miguel, obtuvieron en el primer juego, -11 y -9 puntos, respectivamente.

¿Quién ganó? _____

Luego decidieron apostar una empanada con gaseosa. Decidieron que el ganador sería aquel que elevará más su puntaje inicial. Los puntajes correspondientes se anotan en la siguiente tabla.

Puntajes de José y Ramón

	Primer juego	Segundo juego	Tercer juego	Cuarto juego
José	-11	-4	+7	+9
Ramón	-9	-4	+9	+11

¿Quién ganó la empanada con gaseosa? _____

Expliquen su procedimiento para hallar la respuesta.

1. Miren con atención la siguiente imagen:



Mirando la información de la imagen anterior, ubiquen las direcciones de los siguientes lugares:

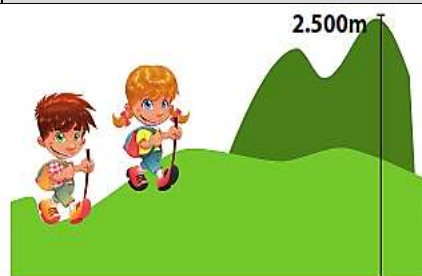
- » Panadería =
- » Cafetería =
- » Colegio =
- » Plaza de mercado =
- » Restaurante =
- » Tienda =
- » Parque =

¡EVALUEMOS NUESTRO APRENDIZAJE!

TIEMPO: 30 minutos

Al subir una montaña la temperatura baja 5°C cada 300 metros. En la base de la montaña la temperatura es de 20°C . La montaña tiene una altura aproximada de 2.500 m. ¿Cuál será la temperatura a los 2.500 m?

Completa la tabla que relaciona la altura y la temperatura en esa altura, es decir, a la altura de 300 m se tiene una temperatura de 15°C .



Temperatura registrada según la altura de la montaña

Altura (m)	0	300	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	+20	+15							

Para cada una de ellas debes seleccionar una opción que sea la más acorde a las condiciones de la situación.

- La mayor temperatura registrada en la tabla corresponde a:
 - La mayor altura de la montaña
 - Los 1.200 m de altura
 - La menor altura de la montaña
 - Los 900 m de altura
- Se puede afirmar de acuerdo con los datos que a mayor altura de la montaña:
 - Es mayor la temperatura
 - Es constante en la temperatura
 - Hay variación en la temperatura
 - Es menor la temperatura
- Los datos numéricos de la altura de la montaña están presentados de:
 - Menor a mayor
 - Mayor a menor
 - En desorden
- Los datos numéricos de la temperatura están dados de:
 - Menor a mayor
 - Mayor a menor
 - En desorden

Anexo 3 Autoevaluación

I. E. D. COLEGIO BÁSICO POSTPRIMARIA RURAL HORTIGAL - AUTOEVALUACIÓN										
NOMBRE SECUENCIA DIDÁCTICA					NÚMEROS RELATIVOS					
OBJETIVO: Generar en los estudiantes del grado 6 de la I.E.D. Hortigal, un sentido de responsabilidad por su proceso educativo durante el desarrollo de la secuencia didáctica desarrollada en el área de matemáticas relacionada con los números relativos, teniendo en cuenta el aspecto, cognitivo, procedimental y actitudinal, de su participación en esta para que emitan una autoevaluación que sea formativa en su proceso.										
NOMBRES Y APELLIDOS:										
GRADO:	SEXTO	FECHA:				TIEMPO:	30 minutos			
Responde según la manera en la que te desenvolviste en el desarrollo de la secuencia didáctica, donde 1 bajo, 2 básico, 3 alto y 4 superior										
		INDICADORES					Grado de Logro			
							1	2	3	4
REQUERIMIENTOS DEL CURSO										
1	Uso los números relativos para representar situaciones.									
2	Reconozco el conjunto de los números enteros como un sistema numérico.									
3	Establezco relaciones de orden entre dos o más números enteros.									
4	Uso valor absoluto para determinar distancias.									
5	Utilizo la recta numérica para ubicar un punto de referencia y determinar los valores relativos.									
6	Utilizo la recta numérica para representar los números enteros y determinar su ubicación y su distancia con respecto al cero.									
7	Utilizo el plano cartesiano para ubicar puntos a partir de sus coordenadas.									
TRABAJO EN CLASE										
1	Uso el ensayo y error para determinar los valores de operaciones.									
2	Presté atención a las explicaciones dadas en la clase.									
3	Soy perseverante en la solución de los problemas propuestos.									
4	Indago y cuestiono la validez de la información dada.									
5	Demostré interés por el trabajo propuesto.									
6	Utilicé diversos procedimientos para llegar a los resultados.									

7	Participó activamente en la clase.				
8	Expreso mis opiniones de manera clara y respetuosa.				
SEGUIMIENTO AL APRENDIZAJE					
1	Cumplí con las tareas en los plazos convenidos.				
2	Resolví las tareas propuestas en forma correcta.				
3	Reconozco la importancia de ser ordenado al realizar las actividades en el cuaderno.				
4	Con mi maestro, determinó estrategias para mejorar cada día tu trabajo.				
5	Con mi maestro, Establezco un plan de seguimiento.				
TRABAJO EN GRUPO					
1	Ayudé a mis compañeros				
2	Trabajo en grupo y comparto opiniones con mis compañeros sobre el trabajo realizado.				
3	Presté atención a las intervenciones de mis compañeros				
4	Participé aportando ideas y trabajo en actividades grupales.				
5	Demostre tolerancia hacia mis compañeros de grupo				
SUBTOTAL COLUMNAS					
PUNTAJE TOTAL					
CALIFICACIÓN					

Anexo 4 Heteroevaluación

I. E. D. COLÉGIO BÁSICO POSTPRIMARIA RURAL HORTIGAL					
PRUEBA DIAGNOSTICA NÚMEROS RELATIVOS					
NOMBRES Y APELLIDOS:					
GRADO:	SEXTO	FECHA:		TIEMPO:	30 minutos
OBJETIVO: Diagnosticar el estado de adquisición de saberes previos, procesos y competencias necesarias para el desarrollo de actividades con números relativos.					

1. Coloca Los símbolos $>$, $<$ ó $=$, entre cada par de valores:

1.658		1.990
0		650
685		685+0
1345+0		0+1345
789+14		996+18
1.004.637		1.104.637

2. a. Ordena los elementos del siguiente conjunto, en forma decreciente (de mayor a menor):

$$A = \{1990, 650, 685, 789, 996, 1.345, 1658\}$$

b. Ordena los elementos del siguiente conjunto, en forma creciente (de menor a mayor):

$$B = \{10.644, 11.736, 12.600, 11.800, 10.704, 11.299\}$$

3. Resuelve:

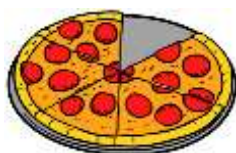
- I. $(685+1345) + (1.658-650)=$
- II. $(1.990 \cdot 685) - (1658 \cdot 789)=$
- III. $1.789 + 19.640 - 3.726 - 952 =$

4. Los estudiantes de grado once han decidido realizar una venta de comidas rápidas el próximo viernes, ofrecen los siguientes productos:

MENÚ:



Hamburguesa
\$ 1.658



Pizza
Regular \$
1.345

Pizza
Grande \$
1.990



Ensalada \$
685



Te o café
\$ 650

Coca cola
Regular
\$ 789



Coca cola
Grande
\$ 996

Un grupo de 8 amigos del colegio pide cada uno una pizza regular y una bebida grande, además de 4 ensaladas y 5 cafés.

¿Cuánto dinero les sobra, después de pagar la cuenta, si entre todos logran juntar \$30.000?

- a) \$ 5.098
- b) \$ 5.282
- c) \$ 3.986
- d) \$ 2.875

¿Qué platos pediría usted y cuanto sería su costo?

5. Un compañero atleta del colegio participó en los intercolegiados en la modalidad de resistencia, él debe correr un trayecto total de 1.789 Km., En una hora recorre 952 Km., A la siguiente media hora recorrió la mitad del trayecto anterior.

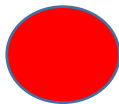
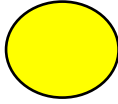
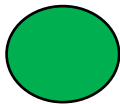
¿Cuánto ha corrido el atleta después de una hora y media de iniciada la partida?

¿Cuántos kilómetros, le faltan para terminar el trayecto total?







¿Cuántos kilómetros recorrería en 3 horas?

Anexo 5 Coevaluación

Coloreo el semáforo teniendo en cuenta los criterios para evaluar el desempeño del compañero durante la sesión.



DESEMPEÑO	DESEMPEÑO	DESEMPEÑO
------------------	------------------	------------------

<p>Participó activamente en el desarrollo de la sesión.</p> 	<p>Se esforzó por alcanzar el desempeño de la sesión.</p> 	<p>Trabajó en equipo como parte de su aprendizaje.</p> 
<p>Respetó el pacto de aula durante esta sesión.</p> 	<p>Desarrolló las actividades orientadas en la sesión.</p> 	<p>Realizó y entregó oportunamente la evidencia de su trabajo.</p> 
<p>Fortalezas de mi compañero</p>		
<p>Consejos para mejorar</p>		

Anexo 6 Plan de mejoramiento

PLAN DE MEJORAMIENTO			
No	INDICADORES	ACCIONES DE MEJORA	TIEMPO / FECHA DE ENTREGA
REQUERIMIENTOS DEL CURSO			
1	Uso los números relativos para representar situaciones.		
2	Reconozco el conjunto de los números enteros como otro sistema numérico.		
3	Establezco relaciones de orden entre dos o más números enteros.		
4	Uso valor absoluto para determinar distancias.		
5	Utilizo la recta numérica para ubicar un punto de referencia y determinar los valores relativos.		
6	Utilizo la recta numérica para representar los números enteros y determinar su ubicación y su distancia con respecto al cero.		
7	Utilizo el plano cartesiano para ubicar puntos a partir de sus coordenadas.		
TRABAJO EN CLASE			
1	Uso el ensayo y error para determinar los valores de ecuaciones.		
2	Presté atención a las explicaciones dadas en la clase.		
3	Soy perseverante en la solución de los problemas propuestos.		
4	Indago y cuestiono la validez de la información dada.		
5	Demostré interés por el trabajo propuesto.		
6	Utilicé diversos procedimientos para llegar a los resultados.		
7	Participó activamente en la clase.		
8	Expreso mis opiniones de manera clara y respetuosa.		

SEGUIMIENTO AL APRENDIZAJE			
1	Cumplí con las tareas en los plazos convenidos.		
2	Resolví las tareas propuestas en forma correcta.		
3	Reconozco la importancia de ser ordenado al realizar las actividades en el cuaderno.		
4	Con mi maestro, determinó estrategias para mejorar cada día tu trabajo.		
5	Con mi maestro, Establezco un plan de seguimiento.		
TRABAJO EN GRUPO			
1	Ayudé a mis compañeros		
2	Trabajo en grupo y comparto opiniones con mis compañeros sobre el trabajo realizado.		
3	Presté atención a las intervenciones de mis compañeros		
4	Participé aportando ideas y trabajo en actividades grupales.		
5	Demostre tolerancia hacia mis compañeros de grupo		

Anexo 7 Categorías

Pregunta Problema: ¿Qué avances se evidencian al trabajar desde la perspectiva de resolución de problemas con estudiantes de grados sexto y séptimo de la Institución Educativa Departamental Hortigal, referidos a la comprensión de los números relativos?		
Categorías	Subcategorías	Indicadores evidencias
<p>Comprensión de los números</p> <p>La comprensión de conceptos numéricos apropiados se refiere a la construcción por parte de los alumnos de los significados de los números, a partir de sus experiencias en la vida cotidiana.</p> <p>Los números relativos, son el</p>	<p>Significado: Los números tienen distintos significados para los niños de acuerdo con el contexto en el que se emplean. En la vida real se utilizan de distintas maneras, entre las cuales están las siguientes (Rico, 1987): Para contar, cuando el estudiante relaciona a cada número un elemento de un conjunto de objetos discretos; para expresar una cantidad de objetos o como cardinal, cuando establece la cantidad de elementos de un conjunto definido de objetos discretos; Para medir: es cuando detalla la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, etc.) o para marcar una posición u ordinal: Formalizando la posición relativa de un elemento en un conjunto discreto y totalmente ordenado, en el que se ha tomado uno de los elementos como inicial.</p> <p>Las investigaciones de González (1995) muestran que el orden que inducen los modelos concretos no es el de los números enteros: mientras en \mathbb{Z} se define un orden total, los modelos concretos inducen dos órdenes parciales y opuestos referidos a las regiones positiva y negativa. Por estas y otras razones didácticas, se plantea la</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Asocia a cada número un elemento de un conjunto de objetos discretos. - Determina la cantidad de elementos de un conjunto definido de objetos discretos. - Describe la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, etc.) - Establece la posición relativa de un elemento en un conjunto discreto y totalmente ordenado, en el que se ha tomado uno de los elementos como inicial. - Identifica información que involucre números relativos.

<p>resultado de la relación de dos números, generalmente la división de uno por el otro. Los números relativos han surgido como una cuestión de conveniencia, principalmente con el objetivo de poder representar adecuadamente las magnitudes cuyas cantidades son susceptibles de ser agrupadas en dos categorías, o de ser consideradas en sentidos opuestos.</p>	<p>construcción de un nuevo objeto matemático, el ‘número natural relativo’. Según (Torres, 2013) Los números negativos, extienden el conjunto de los números naturales, formando los números enteros: la generalidad para la operación de resta y división. Por ejemplo: $5-9$ resulta -4, que no es natural, donde no se cumple entonces la propiedad clausurativa en los naturales. (Gallardo, 2002) enuncia cinco niveles de aceptación de los números negativos evidenciados y abstraídos de un análisis histórico epistemológico y empírico.</p> <p>Estos niveles son los siguientes: Sustraendo, donde la noción de número se subordina a la magnitud; Números signados, donde un signo menos es asociado a una cantidad y no tiene significado adicional a otras condiciones; El número relativo, dónde la idea de cantidades opuestas está en el dominio discreto y la idea de simetría se pone evidente en el dominio continuo; El número aislado, es el resultado de una operación o la solución a un problema o ecuación; El número negativo formal, noción matemática de número negativo, dentro del cual hay concepto general de número que contempla los números positivos y negativos. Este nivel normalmente no se alcanza por el estudiante 12-13 años de edad. En (Gallardo y Hernández, 2005), se encontró que durante la transición de la aritmética al álgebra, estudiantes de secundaria, identificaban la dualidad del cero (nulidad –</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce los números negativos negativos y sus niveles. - Interpreta información que involucre números relativos. - Identifica el cero y sus diferentes significados.
--	--	---

	<p>totalidad) y la dualidad del signo menos (unario–binario) en las tareas planteadas. En (Gallardo y Hernández, 2006), emergen cinco significados del cero en la resolución de tareas aritmético–algebraicas. Estos son: el cero nulo, el cero implícito, el cero total, el cero aritmético y el cero algebraico. El Cero nulo: es aquel que “no tiene valor”, “es como si no estuviera” afirmó el estudiante. El cero nulo convive con el número negativo como sustraendo. Solamente el signo binario es reconocido. El Cero implícito: es aquel que no aparece escrito, pero que es utilizado durante el proceso de resolución de la tarea. El cero implícito convive con la dualidad del signo menos: unario y binario. El Cero total: es aquel que está formado por números opuestos (+n, -n). El cero convive con el número relativo y la dualidad del signo menos. El Cero aritmético: es aquel que surge como el resultado de una operación aritmética. Este cero surge a la vez al número negativo como sustraendo. El Cero algebraico: es aquel que emerge como resultado de una operación algebraica o bien es solución de una ecuación. Este cero convive con el número negativo como sustraendo, como número relativo y con el doble significado del signo menos. En (Gallardo y Hernández, 2007), se encontró que los estudiantes de secundaria manifiestan otros significados del cero cuando resuelven adiciones y sustracciones de negativos haciendo uso</p>	
--	--	--

	<p>de la recta numérica. El significado del cero origen surgió en tres situaciones: 1) Como punto fijo arbitrario localizado sobre la recta numérica; 2) Como punto móvil arbitrario que cambia de ubicación; 3) Como punto fijo inamovible, esto es, el punto medio de la recta numérica. Así mismo, surgió el evitamiento del cero origen cuando: 4) fue simbolizado pero ignorado al llevar a cabo las operaciones y 5) no fue simbolizado siquiera.</p>	
	<p>Representación: En la construcción del concepto de número, uno de los indicadores es el momento en que los niños logran integrar los aspectos ordinal y cardinal, cuando el estudiante asocia a la palabra número un doble significado: para distinguir un objeto que tiene la misma categoría de los restantes y para representar la cantidad de objetos de la colección. Para este fin se contemplaron las siguientes formas de representación como: Representación de tablas cuando los estudiantes, han adquirido la capacidad de identificar como mostrar datos a través de tablas o pueden realizar su lectura en busca de información relevante para la resolución de razonamientos, operaciones y problemas; Representación en la recta numérica: cuando conciben la forma correcta de representar un conjunto de números usando la recta numérica; Representación en el plano cartesiano: donde el estudiante comprende las características básicas para la</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica y analiza los datos presentes en tablas en busca de información relevante para la resolución de problemas. - Entiende la forma correcta de representar el conjunto de los números relativos en la recta numérica. - Establece las características fundamentales para la representación análisis y comprensión de datos en el plano cartesiano. - Comprende la información

	<p>representación de información, análisis y comprensión de datos usando el plano cartesiano. Además de otro tipo de representaciones cuyo fin es que los escolares comprendan la información cuantitativa, plasmada en situaciones cotidianas. (Gonzales, 1991) la relación útil y la relación como objeto y así poder evidenciar con ayuda de la recta numérica el plano cartesiano u otras representaciones como introducción al uso del cero relativo.</p>	<p>cuantitativa útil, plasmada en líneas de tiempo termómetros dibujos y la interpreta para usarla en la solución de situaciones problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpreta y compara información presentada a través de diversos tipos de gráficos.
	<p>Experiencias de la vida cotidiana y/o uso en contexto: Para entender a profundidad el significado de los números, es necesario comprender su uso cotidiano, hay que realizar experiencias en las que utilicen materiales físicos y permitirles a los estudiantes expresar sus reflexiones sobre sus acciones y la construcción de sus propios significados que permita a los estudiantes reflexionar sobre el significado de número relativo a partir de situaciones cotidianas, desde la comprensión de situaciones reales, donde sea capaz de usar cotidianamente los números en situaciones auténticas y experienciales.</p> <p>Las primeras situaciones que se deberían trabajar en la enseñanza de los números relativos como una serie de situaciones contextuales, para luego ir llevándolo a campos abstractos en las últimas etapas, y que por último los estudiantes reconozcan la utilidad del número relativo y sus aplicaciones. (Vargas, I. y otros, 1990)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distingue situaciones que involucren números relativos. - Reconoce el uso cotidiano de los números relativos en situaciones contextuales. - Identifica el uso cotidiano de los números relativos en situaciones auténticas y experiencias. - Reflexiona y construye sus propios significados de número a partir de situaciones cotidianas.

<p>Comprensión del sistema numeración</p> <p>La construcción del sistema de numeración se refiere a las actividades de contar, agrupar y el uso del valor posicional.</p> <p>La comprensión significativa del sistema de numeración, incluye una apreciación de su estructura, su organización y su regularidad, es fundamental para comprender</p>	<p>Destreza para contar: La destreza de contar es uno de los indicadores de que los niños comprenden conceptos numéricos, es esencial para la ordenación que el estudiante pueda identificar la forma habitual de ordenar los números relativos y comprenda la comparación de números desde el uso de procedimientos habituales, así mismo, contar hacia adelante adecuadamente haciendo uso de números relativos, a su vez contar hacia atrás .y contar a saltos son aspectos sucesivos que hay que tener en cuenta en este proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica la forma habitual de ordenar los números relativos. - Comprende procedimientos más usados para la comparación de números relativos. - Compara números enteros con o sin apoyo de la recta numérica. - Efectuá apropiadamente conteo de números relativos hacia adelante. - Ejecuta conteo de números relativos de forma inversa. - Identifica patrones en secuencias numéricas describiendo el término general y viceversa
	<p>Destreza para agrupar: Nuestro sistema de numeración se basa en el principio de agrupación sucesiva, en el cual las unidades son agrupadas en decenas; colecciones de diez decenas se agrupan en centenas; éstas se agrupan en millares y así sucesivamente. Es lo que se conoce como un sistema de base 10.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza agrupaciones haciendo uso de material concreto. - Establece procesos de agrupación mediante palabras que designan los números.

<p>conceptos numéricos.</p> <p>Se consideran tres actividades o destrezas que al reflexionar sobre ellas y relacionarlas ayudan a los niños a comprender nuestro sistema de numeración, que son: contar, agrupar y el uso del valor posicional.</p>	<p>El agrupamiento puede hacerse explícitamente mediante material concreto o implícitamente mediante las palabras que designan los números. Agrupamiento explícito: Realiza agrupaciones haciendo uso de material concreto. Agrupamiento implícito: Establece procesos de agrupación mediante palabras que designan.</p>	
	<p>Valor posicional: La comprensión del valor posicional es otro aspecto esencial en el desarrollo de conceptos numéricos. El sentido del valor posicional surge a partir de la experiencia de agrupamiento, la adquisición de la destreza de contar debe ser integrada en significados que se basen en el agrupamiento. El uso de relaciones de orden, se caracteriza por el entendimiento apropiado del uso de las relaciones de orden: mayor que, menor que, igual que, no igual que, mayor o igual que, menor o igual que. Además del uso del redondeo o aproximaciones con números y el manejo de números mayores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica el valor absoluto de los números relativos - Reconoce los opuestos de algunos números relativos - Comprende apropiadamente el uso de las relaciones de orden. - Realiza redondeos o aproximaciones con números relativos. - Conoce el manejo de números mayores.
<p>Instrumentos</p>	<p>Evaluación diagnóstica; Portafolio de actividades desarrolladas por estudiantes; Diario de campo; Diálogo con estudiantes, Evaluación final</p>	

Anexo 8 Registro de observación de un par académico

REGISTRO DE OBSERVACIÓN SOBRE EL APRENDIZAJE PARA PAR ACADÉMICO							
Área:	Grado:	Duración de la sesión:	Periodo:	N° de estudiantes:			
Docente observado:		Docente observador:			Fecha:		
OBJETIVO GENERAL							
EJE TEMÁTICO							
DESEMPEÑO:							
NIVELES DE OPINIÓN							
Totalmente en desacuerdo 1	Desacuerdo 2	De acuerdo 3			Totalmente de acuerdo 4		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN			1	2	3	4	OBSERVACIONES
Proceso de aprendizaje							
1	Considero que se lograron los objetivos y/o desempeños propuestos (conocimientos, habilidades y actitudes/valores).						
2	Parto de las experiencias previas para iniciar la clase.						
3	La clase se desarrolló a través de una secuencia lógica (actividades básicas, práctica y aplicación)						
4	Promuevo espacios de reflexión que permiten la participación de los estudiantes.						
Procesos del Docente							
5	Manejo y comprendo las dificultades y fortalezas de los estudiantes.						
6	Involucro el contexto de los estudiantes en el desarrollo de la clase.						
7	Estímulo y motivo a los estudiantes al aprendizaje, a través de ejemplos reales, juegos, experiencias o demostraciones.						
Procesos de interacción social							
8	Promuevo diferentes formas de trabajo: colaborativo, por parejas o individual.						
9	Promuevo la participación de los estudiantes, asignando roles a los integrantes del grupo de trabajo.						
10	Acompaño y retroalimento de forma permanente el trabajo individual y colectivo.						
11	Promuevo para el planteamiento de preguntas que generan discusiones y reflexiones entre los estudiantes.						
Procesos de evaluación							
12	Utilizo, comunico y socializo criterios de evaluación.						
13	Tengo en cuenta los avances y aportes de los estudiantes.						
14	Considero también las respuestas equivocadas para construir aprendizajes y retroalimentar individual y grupalmente.						
15	Promuevo diferentes tipos de evaluación: auto y co-evaluación.						
Clima del aula							
16	Recuerdo y socializo los acuerdos del pacto de aula.						
17	Se comparten experiencias a través de la escucha activa de los estudiantes con respeto y cordialidad.						
18	Adapto espacios y recursos didácticos en función de las actividades propuestas.						
19	Motivo y valoro la participación de todos los estudiantes.						
20	Trato con respeto y amabilidad a los estudiantes, los llamo por su nombre.						

Anexo 9 Registro de observación sobre el aprendizaje para estudiantes

REGISTRO DE OBSERVACIÓN SOBRE EL APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES									
Área:		Grado:		Duración de la sesión:		Periodo:		N° de estudiantes:	
Estudiantes:				Docente:				Fecha:	
OBJETIVO GENERAL:									
EJE TEMÁTICO:									
DESEMPEÑO:									
NIVELES DE OPINIÓN									
Totalmente en desacuerdo (1)		Desacuerdo (2)		De acuerdo (3)		Totalmente de acuerdo (4)			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN				1	2	3	4	OBSERVACIONES	
Utilización del contexto									
1	Mi profesor(a) tiene en cuenta el contexto en el que me desenvuelvo para el desarrollo de las clases.								
2	Mi profesor(a) utiliza ejemplos reales, juegos, experiencias o demostraciones para que sea más fácil aprender.								
3	El profesor utiliza variadas actividades								
Formas de trabajo									
4	Mi profesor utiliza varias formas de trabajo: en grupo, por parejas o individual								
5	Profesor(a) nos da orientaciones claras para realizar mi trabajo de manera individual.								
6	Cuando realizamos actividades en grupo, sé que debo hacer para cumplir con la actividad								
Utilización de los conocimientos previos									
7	Nuestras opiniones son tenidas en cuenta para producir un nuevo aprendizaje.								
8	Participar con mis ideas y opiniones durante la clase.								
9	Utilizamos nuestros errores para construir nuevos aprendizajes.								